

Untersuchungen

über die

Physiologie der Nervenfaser

von

Dr. Georg Hermann Meyer,

Privatdozenten zu Tübingen, der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main korrespondirendem Mitgliede.

Tübingen, 1843.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Stuttgart, gedruckt bei K. F. Hering & Comp.

Vorwort.

In den vorliegenden Abhandlungen theile ich eine Reihe von Ansichten über die Physiologie der Nervenfaser und die Erscheinungen des sinnlichen Seelenlebens mit, welche ich gewann, indem ich mich bestrebte, den Zusammenhang der vielen zerstreuten Thatsachen in dem Nervenleben zu ermitteln und auf einfachere Sätze zurückzuführen. In ihren wesentlichsten Grundzügen wurden dieselben zuerst im Laufe des Winterhalbjahrs 1840—41 aufgestellt, und ich habe seitdem die meiste mir zu Gebote stehende freie Zeit zur Ausbildung und Prüfung derselben verwandt. Ich lege sie hiermit den Physiologen und Aerzten zur Prüfung und

Beurtheilung vor. Möge meine Arbeit eine wohlwollende Aufnahme finden und dazu beitragen, eine erneute Besprechung der abgehandelten wichtigen und schwierigen Punkte der Nervenphysiologie zu veranlassen!

Tübingen, im Oktober 1842.

Dr. G. Hermann Meyer.

Inhalt.

I. Uebersicht der Anordnung der Nervenfasern.

§. 1.

Die primitive Nervenfaser ist sich in allen Gebilden, welche durch dieselbe zusammengesetzt werden, in Bezug auf ihren Bau im Wesentlichen ganz gleich. Es zeigen sich indessen kleinere Unterschiede zwischen einzelnen Nervenfasern

1) in Bezug auf ihre Dicke. Dieser Unterschied ist jedoch von keiner besondern physiologischen Bedeutung, indem einerseits in den Wurzeln der Rückenmarksnerven dickere und dünnere Fasern vorkommen, ohne daß darum deren motorische oder sensorische Natur eine Modifikation erlitte; — andererseits die drei höheren Sinnesnerven ganz aus Fasern zusammengesetzt werden, welche bedeutend dünner sind, als andere sensorische Fasern, ohne daß sie deßwegen anderen Gesetzen in ihren Verrichtungen folgten, als die übrigen sensorischen Nervenfasern.

2) sind auch die primitiven Nervenfasern unter sich verschieden in Bezug auf die Neigung, durch Druck eine knotige Gestalt anzunehmen. Nervenfasern dieser Art enthält z. B. der nervus opticus; Nervenfasern, welche keine knotige Gestalt annehmen, enthalten die Gefühlsnerven der Haut: beide aber folgen in ihren Lebenserscheinungen denselben Gesetzen. Deßhalb dürfen wir auch auf diese Neigung, eine knotige Gestalt anzunehmen, keinen physiologischen Unterschied zwischen den

einzelnen Nervenfasern gründen. Noch weniger dürfen wir dieses, wenn wir berücksichtigen, daß dieselbe Faser, welcher man doch in ihren verschiedenen Theilen keine verschiedene funktionelle Bedeutung wird beimessen können, in einem Theile ihres Verlaufes Neigung zu knotigen Anschwellungen zeigt, in einem andern Theile aber nicht. Namentlich gilt dieses von den Nervenfasern, welche in den Wurzeln der Rückenmarksnerven eingeschlossen sind; gegen die Zentraltheile hin zeigen sie Neigung zu knotiger Anschwellung, gegen die Peripherie hin zeigen sie dieselbe nicht; auch verhalten sich die einzelnen Nervenfasern innerhalb derselben Wurzel in dieser Beziehung sehr verschieden. — Die Neigung zu Anschwellungen scheint vielmehr ihren Grund in den anatomischen Verhältnissen zu finden, in deren Begleitung sich dieselbe zu zeigen pflegt. Man findet solche zu knotigen Anschwellungen geneigte Nervenfasern im Gehirne, im Rückenmarke, dem nervus olfactorius, nervus opticus, nervus acusticus und in den Anfängen aller Nerven, so lange dieselben noch nicht aus den Knochenhöhlen, welche die Zentraltheile umschließen, herausgetreten sind: man findet sie also überall, wo feste Umgebungen den Nerven eine gewisse Stütze zu gewähren scheinen. (Gehirn, Rückenmark und die drei sogenannten höheren Sinnesnerven, welche Theile alle ganz geschützt liegen, bestehen g a n z aus solchen Fasern; in den übrigen Nerven haben aber die Nervenfasern nur w ä h r e n d i h r e s g e s c h ü t z t e n V e r l a u f e s in den Wurzeln die Neigung, knotig zu werden).

§. 2.

Die ganze in dem Organismus sich vorfindende Masse von Nervenfasern zerfällt zunächst in zwei Hauptgruppen, nämlich in:

1) die zentrale Fasergruppe und
2) die peripherische Fasergruppe.

§. 3.

Die zentrale Fasergruppe befindet sich in der Masse des Gehirns, und die derselben angehörigen Fasern finden in dem Gehirne ihren Anfang und ihr Ende. Das Gehirn ist kein gleichförmiges Ganze, in welchem jeder einzelne Theil eine dem Ganzen gleiche Funktion hat, wie dieß z. B. bei der Leber der Fall ist, in welcher ein jeder Lappen in derselben Weise gallebereitendes Organ ist, wie die ganze Leber: dasselbe besteht vielmehr aus zwei, wesentlich verschiedenen, Elementen. Ein Theil der Faserungen des Gehirns wird gebildet durch die zentralen Enden der Nerven; den Hauptzug dieses Theiles der Faserung des Gehirns bezeichnet die zentrale Endigung des großen Nervenstranges, welchen man Rückenmark nennt. Den andern Theil der Faserungen des Gehirns bilden besondere Systeme, welche zwar in Bezug auf ihren Zusammenhang mit den in das Gehirn ausstrahlenden peripherischen Nervenfasern noch nicht genügend untersucht, aber doch schon als besondere Faserungssysteme erkannt sind. Das bedeutendste ist:

das Balkenfasersystem mit dem Linsenkern,

minder bedeutende sind:

der fornix,

die Kommissuren theilweise,

die Markmassen des kleinen Gehirns,

die Kernmassen, z. B. der Olivenkern.

In der gewöhnlichen Ansicht pflegt man Gehirn und Rückenmark als die Zentraltheile des Nervensystems anzusehen und die besonderen Faserungssysteme nur als eigenthümliche Bildungen im Gehirne darzustellen. Vom anatomischen Gesichtspunkte aus läßt sich dagegen nichts einwenden, denn es ist die bequemere Anschauungsweise. Indessen ist dieselbe, vom physiologischen Standpunkte aus betrachtet, nicht die zweckmäßigste, indem sie eine falsche Grundansicht der Anordnung der Ner-

venmasse und der Nervenmasse des Gehirns insbesondere geben muß. Es wird nämlich bei dieser Anschauungsweise das Rückenmark als der eigentliche Zentraltheil angesehen und das Gehirn nur als eine besondere Weiterbildung des Rückenmarks; aus diesem Rückenmarke sollen sodann in dem einen Theile (dem Rückenmarke im engern Sinne) die Rückenmarksnerven, in dem anderen Theile (dem Gehirne) die Hirnnerven entspringen, welche letzteren man sogar verschiedentlich mit den Rückenmarksnerven zu parallelisiren und auf die Grundgestalt derselben zurückzuführen sich bemüht hat: ein Beweis, wie tief diese rein durch die anatomischen Verhältnisse bedingte Anschauungsweise gewurzelt hat! Man muß im Gegentheile die besonderen Faserungssysteme des Gehirns als den eigentlichen Zentraltheil des Nervensystems ansehen, als denjenigen Theil, mit welchem alle übrigen Nervenfasern in inniger Berührung stehen. Diese genaue Vereinigung der besonderen Faserungssysteme des Gehirns mit den übrigen, den peripherischen, Nervenfasern findet statt in den Hemisphären des großen und kleinen Gehirns. — Man kann diese besonderen Faserungssysteme, weil ihr Vorkommen dem Gehirne seinen eigenthümlichen anatomischen und physiologischen Charakter gibt, als Systeme der Hirnfasern bezeichnen.

§. 4.

Es kann nun aber die Frage entstehen, ob wir wirklich berechtigt sind, besondere, als eigenthümlich hingestellte, Faserungssysteme im Gehirne anzunehmen, während noch die Untersuchungen über die Faserung des Gehirns keineswegs als geschlossen anzusehen sind. Ich glaube, wir dürfen eine solche Annahme aus folgenden Gründen hinstellen:

Wenn die Masse des großen Gehirns nicht noch besondere Faserungssysteme enthielte, so müßte sie nur gebildet werden durch die Anfänge der Nervenfasern. Dieser Annahme stehen

aber zwei wichtige Gründe entgegen. Der erste Grund ist ein anatomischer. Die Anfänge der Nervenfasern können vereinigt nicht mehr Dicke haben, als alle Nervenstämme zusammen; nun sind aber diese um ein Bedeutendes dünner, als das Gehirn: es müssen also zur Bildung des Gehirns neue Elemente hinzugetreten sein; noch mehr spricht dafür die schwankende Größe des Gehirns des Menschen bei sonst gleichen körperlichen Beschaffenheiten und bei der Thierwelt die Verschiedenheit in der Größe des Gehirns, welche nicht immer in demselben Verhältnisse steigt und fällt, wie die Masse der Nerven ab- und zunimmt. Dieses Schwanken in der Größe der Hirnmasse — sowohl in der relativen bei der Thierreihe, als in der absoluten bei Individuen derselben Species, — steht vielmehr, wie die Erfahrung lehrt, in naher Beziehung zu der Entwicklung der geistigen Thätigkeiten und Fähigkeiten. Wir kommen dadurch zu dem zweiten Grunde gegen die Möglichkeit einer nur aus den Nervenanfängen zusammengesetzten Bildung des Gehirns, nämlich zu dem physiologischen. Ich brauche nur an die Thatsache zu erinnern, wie gering entwickelt das Gehirn bei den indolenten und stumpfsinnigen Amphibien und Fischen ist, und wie sich eine bedeutend beeinträchtigte Gehirnbildung beim Menschen jederzeit mit Blödsinn verbunden findet, während geistreiche Menschen in der Regel ein sehr großes Gehirn haben. Bekannte physiologische Versuche haben auch gelehrt, daß im Gehirn allein der Sitz der psychischen Funktionen sei, indem die Seele nicht mehr auf einen motorischen Nerven unterhalb seiner Durchschneidungsstelle einwirken kann, sogar wenn diese an der Basis des Schädels oder im Schädel selbst sein sollte, — und indem ein unterhalb der Durchschneidungsstelle eines sensorischen Nerven auf diesen ausgeübter Reiz nicht zum Bewußtsein kommt, mag die Durchschneidung auch noch so nahe an dem Gehirne geschehen sein. — Wenn demnach das Gehirn als der Sitz der Seelenthätigkeiten anzusehen ist, und wenn die Masse des Gehirns im Verhält

niß steht zu der Energie und dem Umfang der Seelenthätigkeiten, so ist es deutlich, daß Seelenthätigkeiten und Thätigkeiten des Gehirns gegenseitig von einander abhängen und einander parallel gehen. Sollte nun das Gehirn nur aus Anfängen motorischer und sensorischer Nerven gebildet sein, so müßten die inneren, zentralen, Enden der Nervenfasern funktionell eine andere Bedeutung haben, als der übrige Theil derselben. Dieses widerspräche aber ganz aller Erfahrung und allem Begriff der inneren Einheit eines Primitivtheils.

Verhindern uns nun die angegebenen Gründe, in dem Gehirne nur die Vereinigung der Anfänge aller Nervenfasern zu erkennen, so kömmt uns, indem wir uns schon deßhalb zur Annahme besonderer zentraler Faserungssysteme aufgefordert fühlen, die (wenn gleich noch nicht ganz geschlossene) anatomische Untersuchung über die Faserung des Gehirns entgegen und belehrt uns darüber, daß wirklich in die Bildung des großen und des kleinen Gehirns Fasermassen eingehen, deren Kontinuität mit den, den Nervenanfängen zugehörigen, Faserungen nicht nachweisbar ist. Es würde zu weit führen, diese Verhältnisse hier auseinanderzusetzen, und es kann eine solche Ausführung um so eher entbehrt werden, als doch nur Bekanntes und an anderen Orten von bewährten Forschern Niedergelegtes hier wiederholt werden müßte. Arnold (in seinen Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks. Zürich. 1838. — und in seinen Icones cerebri et medullae spinalis) — und Julius Wilbrand (in seiner Anatomie und Physiologie der Zentralgebilde des Nervensystems. Gießen. 1840.) handeln weitläufig über diesen Gegenstand, und es geht aus den Untersuchungen derselben hervor, daß die oben erwähnten Bildungen des Gehirns besondere Faserungssysteme sein müssen. — Erlauben uns schon alle diese Gründe die Hinstellung der Hirnfasernsysteme als

des eigentlichen Zentralgebildes des Nervensystems, so wird dieselbe noch mehr gerechtfertigt werden durch die physiologischen Folgerungen, welche sich aus dieser Anerkennung der Hirnfaser als eines funktionell besonderen Gebildes ableiten lassen.

§. 5.

Die peripherische Fasergruppe wird gebildet durch Nervenfasern, welche in ununterbrochener Kontinuität zwischen den Hirnfasern und peripherischen Punkten im Organismus ausgespannt sind. Alle Fasern dieser Gruppe stehen an ihrem einen, dem zentralen, Ende in Kontiguität mit den Hirnfasern, und die Gesammtheit dieser zentralen Enden bildet in Gemeinschaft mit den Hirnfasern die Masse des Gehirns; — an dem andern, dem peripherischen, Ende dagegen stehen sie in Berührung mit anderen Theilen des Organismus, durch welche die Art ihrer Thätigkeit bestimmt wird.

§. 6.

Alle nach einer Hauptrichtung hin verlaufende Nervenfasern sind durch Zellgewebehüllen zu gemeinschaftlichen Strängen, den Nerven, zusammengefaßt. Der Nerve ist ebensowenig eine innere Einheit, wie das Gehirn. Wenigstens liegt, wenn auch einzelne Nerven, z. B. der Sehnerve, ein gleichförmiges Ganze bilden, nicht im Begriffe der Nerven, daß er ein solches sei; denn es liegen oft sehr verschiedenartige Nervenfasern in einem Nerven beisammen, wenn sie nach derselben Hauptrichtung von dem zentralen Ende aus verlaufen. Sensorische Fasern, Muskel- und Gefäßnervenfasern umschließt häufig dieselbe Hülle, und das ganze Bündel ist anatomisch doch nur ein einziger Nerve. — Ein Theil der peripherischen Nervenfasern ist schon gleich nach seinem Austritte aus dem Gehirne in einzelne Nerven zusammengefaßt und tritt aus der Schädelhöhle als Hirnnerven heraus; ein anderer bedeutender

Theil indessen, nämlich fast alle Nervenfasern des Rumpfes und der meisten Eingeweide, tritt als ein großer und dicker Nervenstrang in der Wirbelhöhle des Rückgrats hinunter und heißt hier Rückenmark. Von dem Rückenmarke gehen dann einzelne Nervenbündel seitlich durch die Intervertebrallöcher aus der Wirbelhöhle heraus, nachdem sie mit einer vorderen und einer hinteren Wurzel aus dem Rückenmarke entsprungen sind. — Hat nun zwar das Rückenmark anatomisch nur die Bedeutung eines Nervenstrangs, so zeigt es doch in physiologischer Beziehung einige später zu berücksichtigende Verschiedenheiten, welche dasselbe vor anderen Nervensträngen auszeichnen.

§. 7.

Es können aber die peripherischen Nervenfasern unter einander verschieden sein:

je nach dem Organ, mit welchem sie in Berührung stehen, oder

je nach der Art und Weise, wie sie sich auf ihrem Verlaufe zwischen Hirnfaser und Organ verhalten.

Die erste Unterscheidung bedingt die Verschiedenheit zwischen sensorischen und motorischen, — die letzte die zwischen animalen und sympathischen Nerven.

§. 8.

Zweierlei peripherische Organe sind es, in welchen sich die Nervenfasern verbreiten:

Die eine Art von Organen umfaßt die gruppenweisen Anhäufungen solcher Fasern, welche das Vermögen haben, sich auf Nervenreize zusammenzuziehen, also die verschiedenen Arten von Muskelfasern und das kontraktile Zellgewebe verschiedener Theile, namentlich der Haut. — Durch bekannte Versuche ist es für die animalen Muskeln des Rumpfes unwiderleglich nachgewiesen, daß die diesen angehöri-

gen Nervenfasern die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven bilden. Außerdem sind mehrere Hirnnerven (der nervus oculomotorius, trochlearis, abducens, facialis und hypoglossus) ganz, andere (der nervus trigeminus, vagus cum accessorio) theilweise durch Nervenfasern gebildet, welche nachweislich zu Muskelfasern gehen. — Die Nervenfasern der organischen Muskeln der Eingeweide und der Gefäße, so wie des kontraktilen Zellgewebes sind jedoch in Bezug auf ihren Austritt aus dem Rückenmarke durch vordere oder hintere Wurzeln noch nicht genügend erforscht. — Eine jede Nervenfaser dieser Art geht in ununterbrochener Kontinuität von den Zentraltheilen zu der kontraktilen Faser, so daß sie mit dem einen Ende in Kontiguität steht mit der Hirnfaser, mit ihrem anderen Ende in Kontiguität mit dem kontraktilen Gewebe. Weil unter dem Einflusse dieser Nervenfasern Bewegungen in den betreffenden Gebilden durch Zusammenziehung der kontraktilen Fasern geschehen, nennt man dieselben **motorische Nervenfasern**. — Eine besondere Unterabtheilung der motorischen Nervenfasern sind diejenigen, welche sich in die Wandungen der Gefäße vertheilen, und durch ihren motorischen Einfluß auf dieselben indirekten Einfluß auf Absonderung und Ernährung erlangen. Man nennt sie **Gefäßnervenfasern**.

Die andere Art von Organen, welche peripherische Enden der peripherischen Nervenfasergruppe enthält, ist in der Weise gebaut, daß die in denselben ausgebreiteten Nervenfaserenden gewissen äußeren Eindrücken, deren Aufnahme entsprechend das Organ gebaut ist, blosgestellt sind. Diese Organe sind:

1) die Sinnesorgane, deren wir fünf besitzen, das Auge, das Ohr, die Nase, die Zunge und die äußere Haut, — und

2) die inneren Schleimhäute, deren den Oeffnungen des Körpers zunächst gelegene Theile sich der äußeren Haut in ihrer Bedeutung als Sinnesorgan anschließen, wie z. B. die Konjunktiva, die Mundschleimhaut ꝛc. Die Nervenfasern des Auges, des

Ohres, der Nase und der Zunge sind in besonderen Nervenstämmen, dem nervus opticus, acusticus, olfactorius und glossopharyngeus zusammengefaßt. Die zur äußeren Haut und den Anfängen der Schleimhäute gehenden Nervenfasern sind theilweise in dem nervus trigeminus und vagus mit anderen Nervenfasern eingeschlossen, theilweise bilden sie die vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven. — Die Nervenfasern der inneren Schleimhäute sind in Bezug auf ihren Ursprung in den hinteren oder vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven noch nicht genügend untersucht. — Alle Nervenfasern dieser Art verlaufen, gerade so wie die motorischen Nervenfasern, in ununterbrochener Kontinuität von den Zentraltheilen zu den Sinnesorganen oder inneren Schleimhäuten, so daß sie mit ihrem zentralen Ende in Kontiguität stehen mit der Hirnfaser, mit dem peripherischen Ende dagegen in den genannten Organen äußeren Eindrücken blosgestellt sind. — Weil durch diese Nervenfasern die Entstehung von Empfindungen aus äußeren Eindrücken vermittelt wird, nennt man sie Empfindungsfasern oder sensorische Nervenfasern.

§. 9.

Auf zweierlei Weise verlaufen die Nervenfasern, motorische sowohl als sensorische, zwischen den Hirnfasern und den peripherischen Theilen:

Ein Theil der Nervenfasern hat einen möglichst geraden Verlauf, der nur abgeändert wird durch dazwischenliegende Organe, welche den Nerven aus seiner geraden Linie verdrängen, wie z. B. die Hautnerven sich zwischen den Muskelpartieen hindurchziehen müssen. Es sind dieses vorzugsweise die motorischen Fasern der animalen Muskeln und die sensorischen Fasern des Auges, des Ohres, der Nase, der Zunge, der äußeren Haut und der Anfänge der Schleimhäute an den Oeffnungen des Körpers. Man nennt diese Art von Nerven

fasern oder vielmehr die Nerven, zu welchen sie vereinigt sind, **animale**.

Die andere Art von Nervenfasern zeigt einen mehr unregelmäßigen Verlauf, indem sie unter einander ein Geflecht, den nervus sympathicus magnus, eingehen, und auch, aus diesem wieder ausgetreten, sich vielfach zu Geflechten verbinden, ehe sie zu ihren Organen hingehen. In ihrem ganzen Verlaufe sind sie häufig in Berührung mit Ganglienkugeln. Die Nervenfasern, welche sich auf diese Weise verhalten, sind die sensorischen Fasern der inneren Schleimhäute und die motorischen der Eingeweide des vegetativen Lebens. Man nennt die aus solchen Fasern zusammengesetzten Nerven **sympathische**, auch wohl organische Nerven.

Die Gefäßnervenfasern scheinen, wie anatomische und physiologische Untersuchungen lehren, in beiden Arten von Nerven eingeschlossen zu sein. — Die Geflechte, welche man von dem nervus sympathicus magnus aus auf vielen Gefäßen, z. B. der arteria carotis, der arteria renalis, vena portarum verfolgen kann, sprechen für das Eingeschlossensein der Gefäßnerven in den Geflechten des Sympathikus. Die Erfolge dagegen, welche man an den Gefäßen von Extremitäten nach Durchschneidung der Extremitätennerven beobachtet hat, sprechen dafür, daß diese Extremitätennerven, also animale Nerven, Gefäßnerven in sich eingeschlossen enthalten, womit aber noch nicht gesagt ist, ob diese in den Extremitätennerven eingeschlossenen Gefäßnervenfasern direkt mit den anderen Fasern der Extremitätennerven aus dem Rückenmarke kommen, oder ob sie aus den Geflechten des Sympathikus durch Anastomose in die Extremitätennerven gelangt sind.

§. 10.

Die **Ganglienkugeln** treten häufig in Berührung mit den Nervenfasern. Sie bilden mit oder ohne Vermengung mit

Nervenfasern die Rindenschichte und andere graue Theile des Gehirns; sie bilden die innere graue Substanz des Rückenmarks; sie bilden mit Nervenfasern gemengt die Ganglien an den hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven, die Ganglien des Grenzstrangs, die Gangliengeflechte der sympathischen Nerven, und finden sich auch nach Remak (Casper's Wochenschrift. 1839. S. 149.) häufig an den einzelnen Aestchen der sympathischen Nerven, indem sie in diesen kleine Ganglien bilden.

Vielfache Versuche, diesen Bildungen in funktioneller Beziehung eine Bedeutung von Nervenelementen zu geben, haben bis jetzt noch zu keinem Ergebnisse geführt. Auch lassen sich bis jetzt alle Erscheinungen des Nervenlebens aus den Gesetzen der Nervenfaser allein erklären. Selbst die von Valentin (de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici libri quattuor. Bernae et Sangalli Helvetiorum. 1839. Libri III. Cap. IV.) und Stilling (Roser und Wunderlichs Archiv für physiologische Heilkunde. 1842. S. 91 ff. — und: Untersuchungen über die Funktionen des Rückenmarks und der Nerven. Leipzig 1842) bei ihren Versuchen beobachteten Erscheinungen lassen genügende Deutung zu, ohne daß man nöthig hätte, die Sätze über Leitungsfähigkeit der grauen Substanz anzunehmen, welche von denselben als Ergebnisse ihrer Forschungen hingestellt worden sind. Es ist nämlich nicht wohl anzunehmen, daß es denselben vollständig gelungen sei, die weiße Masse des Rückenmarkes mit gänzlicher Schonung der grauen zu durchschneiden, ohne daß noch undurchschnittene weiße Fasern zurückgeblieben wären, deren Vorhandensein nach den Gesetzen, welche wir durch Valentin, van Deen u. A. über die Bedingungen zur Entstehung der gegenseitigen Anregung der Nervenfasern innerhalb des Rückenmarks kennen, die beobachteten Erscheinungen erklärt. — Ich schließe mich deßhalb der von Henle (allgemeine Anatomie. Leipzig 1841.

S. 720 ff.) aufgestellten und begründeten Ansicht über die Bedeutung der Ganglienkugeln an, welche derselbe a. a. O. S. 723 in folgenden Worten ausspricht: „So viel kann man über die Eigenschaften der Ganglienſubstanz des Rückenmarks erfahrungsmäßig feststellen. Sie hat einen Einfluß auf die Ernährung der Nerven und sie ist Ursache, daß Veränderungen einer Faser auf die benachbarten wirken.“ — Die Bedeutung eigentlicher, den Fasern in ihrer Verrichtung analoger, Nervenelemente ist ihnen damit abgesprochen und sie fallen deßhalb nicht in den Kreis unserer Betrachtungen.

II. Der Reizzustand der Nervenfaser.

§. 11.

Es giebt, wie in vorstehendem Abschnitte bereits erwiesen ist, gewisse Nervenfasern, welche zwischen Sinnesorganen und Gehirn ausgespannt sind; man nennt dieselben sensorische Nervenfasern. Wenn solche Nervenfasern an ihrem peripherischen, in dem Sinnesorgan befindlichen, Ende oder in der Kontinuität ihres Verlaufes gereizt werden, so entsteht eine Empfindung. Der Ort der Entstehung der Empfindung ist aber das Gehirn, wie durch hinreichend beweisende Versuche dargethan ist. Es mußte demnach der Reiz von dem peripherischen Ende des Nerven zum Gehirn geleitet worden sein. — Es giebt aber auch andere Nervenfasern, welche zwischen Gehirn und zusammenziehungsfähigen Fasern, nämlich Muskelfasern oder kontraktilen Zellgewebsfasern, ausgespannt sind; es sind die sogenannten motorischen Nervenfasern. Wenn eine solche Nervenfaser gereizt wird, und zwar entweder an ihrem zentralen Ende durch den Willen, welcher, wie durch Versuche bewiesen ist, von dem Gehirne aus wirkt, oder durch Elektrizität oder ein mechanisches, chemisches oder ähnliches Reizmittel in ihrem Verlaufe, so entsteht eine Zusammenziehung des kontrak-

tilen Gebildes, an welches das peripherische Ende der Nervenfaser gebunden ist. Es mußte demnach der Reiz von dem zentralen Ende der Nervenfaser an das peripherische Ende derselben geleitet worden sein. — Diese Erfahrungen standen fest. Damit begnügt sich aber die Physiologie nicht. Sie will nicht nur wissen, daß eine Lebenserscheinung von Statten gehe, sie will auch die Art und Weise, wie die Lebenserscheinungen von Statten gehen, zu erforschen suchen. Bei diesem Streben stehen derselben indessen große Hindernisse entgegen, und sie muß sich häufig von der sicheren Bahn der Erfahrung und Beobachtung auf das Feld der Hypothese flüchten, wenn Messer, Mikroskop und die anderen Hülfsmittel des Forschens keine Antwort mehr entlocken können. — So war es auch von den frühesten Zeiten her eine Bemühung der Physiologen, diese Reizleitung in den Nerven zu erklären. Daß dem Nerven eine besondere Kraft inne wohne, durch welche derselbe in den Stand gesetzt werde, diese Reizleitung zu vollbringen, konnte keinem Zweifel unterworfen sein. Die Analogie mit der zentripetalen und zentrifugalen Strömung des Blutes lag zu nahe, als daß man sich diese Kraft nicht als ein bewegtes Etwas hätte denken sollen, welches in den sensorischen Nerven von außen nach innen, also in zentripetaler Richtung, in den motorischen Nerven dagegen von innen nach außen, also in zentrifugaler Richtung ströme. Nach den Einen sollte dieses Etwas nur durch den Reiz in Bewegung gesetzt werden, nach den Andern aber sollte es beständig in den Nerven strömen, den Reiz mit sich fortreißen und an den Ort seiner Bestimmung bringen, jedenfalls mußte aber ein Etwas als Träger des Reizes sich in dem Nerven, als auf einer für dasselbe gebauten Bahn, fortbewegen oder strömen. Die mannichfachen Bezeichnungen dieses Etwas kommen immer nur auf diesen einen Satz heraus, und die alten spiritus animales, welche wie Boten zwischen Gehirn und Organen auf den Bahnen der Nerven hin und herliefen, die

Nervenelektrizität, das Nervenagens, das Nervenprinzip, der Nervensaft, die Innervationsströmung und andere ähnliche Namen sind nur verschiedene Worte für denselben Begriff: Vermittler der Reizleitung in den Nerven.

§. 12.

In der neueren Zeit haben die genaueren Untersuchungen von Emmert [1]), Burdach [2]), Valentin [3]), Gerber [4]) und anderen bewährten Forschern die Thatsache festgestellt, daß die peripherischen Endigungen der Nerven schlingenförmig seien, und daß der zurücklaufende Schenkel solcher Endumbiegungsschlingen entweder in denselben Nervenstamm zurückkehre, von welchem ursprünglich die Nervenfaser, welche die Schlinge bildet, ausgegangen ist, oder sich mit einem benachbarten Nervenstamme vereinige. — In dieser Thatsache fand man eine neue Unterstützung der Ansicht, daß ein Nervenprinzip die Nervenfaser durchströme. Auch hier leitete offenbar die Analogie mit den Kapillargefäßschlingen des Gefäßsystems. Man verglich den einen Schenkel der Schlinge von dem Gehirne nach dem peripherischen Ende mit den Arterien, den andern Schenkel aber mit den Venen. In jenem sollte die zentrifugale Leitung, in diesem die zentripetale Leitung des Nervenprinzips vor sich gehen. Jene also sollten motorische, diese sensorische Nervenfasern sein. Klencke [5]) gründete darauf sogar eine neue

---

1) Emmert, über die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln. Bern. 1836.

2) C. Burdach, Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg. 1837.

3) Valentin, über den Verlauf und die Enden der Nerven aus den Nov. Act. Naturae Curiosorum Vol. XVII. besonders abgedruckt. Bonn. 1836.

4) Gerber, Handbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen und der Haussäugethiere. Bern und Chur. 1840.

5) Klencke, neue anatomische und physiologische Untersuchungen über die Primitivnervenfaser und das Wesen der Innervation. Gött. 1841.

elektrische oder vielmehr galvanische Theorie der Nervenfaser, in welcher er die Ganglienkugeln den Elektromotoren und die Nervenschlingen einem lang ausgezogenen Verbindungsdrath zwischen denselben vergleicht.

§. 13.

Verfolgen wir indessen diese Ansicht von der Strömung eines Nervenprinzips weiter, so scheint durch dieselbe die Grundidee hindurchzugehen, daß der Reiz es sei, welcher, in den Nerven fortgetragen, Empfindung oder beziehungsweise Bewegung veranlasse. Eine solche Ansicht konnte indessen nur in einer mangelhaften Erfassung und Feststellung des Begriffs des Reizes begründet sein. Wollen wir also weiter forschen, so müssen wir uns erst deutlich machen, was für einen Begriff wir mit dem Worte: „Reiz" zu verbinden haben. — Reiz, insbesondere Nervenreiz, nennt man aber Alles, was die Thätigkeit eines Nerven anzuregen im Stande ist. Also das Licht ist ein Reiz für den Sehnerven, die Wärme ein Reiz für die Hautnerven u. s. w. Alle diese Dinge sind uns aber rein äußerliche; sie sind blos Eigenschaften der uns umgebenden Gegenstände. Eigenschaften nennen wir an den Gegenständen nur die Art und Weise, wie dieselben zu anderen Gegenständen in Beziehung treten. Solche Beziehungen treten aber entweder unmittelbar auf und werden dann besonderen Kräften und Vermögen der Materie zugeschrieben, wie Anziehungskraft, Undurchdringlichkeit, Schwere, chemische Kräfte ꝛc., oder sie werden durch andere Agentien oder Zustände vermittelt, welche der Materie als solche nicht zukommen, sondern nur vorübergehend an derselben haften können, diese Agentien sind die sogenannten Imponderabilien der Physiker, Licht, Schall, Elektrizität, Wärme u. s. w. — Durch Eigenschaften von beiderlei Art treten die uns umgebenden Gegenstände mit uns, insbesondere mit unseren Nerven, in Beziehung. Eigenschaften

beiderlei Art, Kräfte und Vermögen der Materie und Imponderabilien, machen sich also als Reize auf unsere Nerven geltend. — Dürfen wir aber annehmen, daß diese Eigenschaften der äußeren Gegenstände so taliter qualiter in die Nervenfaser aufgenommen, und durch die Strömung des Nervenprincips so gewissermaßen weggeflößt werden, bis sie einen Ort erreichen, an welchem sie ihre Wirkung äußern können? Dürfen wir annehmen, daß das Licht als solches in unseren Sehnerven aufgenommen und nach dem Gehirne geführt wird, wo es dann Lichtempfindung weckt? oder daß die Wärme in die Hautnerven eindringe und diese bis ins Gehirn hinein durchwärme, auf daß das Gehirn endlich selbst die Wärme verspüre? dürfen wir es insbesondere, wenn wir erkannt haben, daß die Eigenschaft eines Gegenstandes (mit Ausnahme etwa der möglichen Materialität der Imponderabilien) kein Materielles ist, sondern nur ein Abstraktum, nämlich die Art, wie die äußeren Gegenstände zu uns in Beziehung treten? — Gewiß nicht! Eine so materielle Ansicht verträgt sich nicht mit der Idee des Lebens des Organismus. Einflüsse kann der Organismus durch die Außenwelt erfahren, zu bestimmten Thätigkeiten kann er durch diese Einflüsse bestimmt werden, — aber die Einflüsse auf sich einwirken lassen, ohne ein besonderes Verhalten diesen gegenüber zu zeigen, kann derselbe nicht. Wirken äußere Einflüsse in der Art auf den Organismus ein, daß er ihnen gegenüber kein besonderes Verhalten zeigt, dann ist schon vorher oder durch den Einfluß selbst das Leben vernichtet und die Aufnahme des Einflusses keine lebendige mehr. Die Wirkung der Glühhitze, die Wirkung des Aetzmittels ist Ertödtung des betroffenen Theiles. — Die Aufnahme der Eigenschaften der äußeren Gegenstände, welche Einfluß auf unsere Nerven üben, ist aber eine lebendige, sie muß deßhalb darin bestehen, daß die Nervenfaser durch diese Einflüsse auf eine besondere Weise bestimmt wird, daß sie in einen bestimmten Zustand

tritt, welcher zwar durch den äußeren Einfluß bedingt und daher dessen Natur entsprechend, indessen doch nur eine besondere Lebensäußerung der Nervenfaser selbst ist. Auch dieser besondere Zustand der Nervenfaser wird häufig als Reiz bezeichnet. Man spricht deßhalb von einem „Reize, der sich in dem Nerven befindet,“ von einem „Reize, der in dem Nerven fortgeführt wird,“ von einem „Reize, der in dem Nerven verweilt“ u. s. w. Mit dem Worte: „Reiz“ verbindet man demnach keinen deutlichen Begriff, sondern gebraucht dasselbe bald für die einwirkende Ursache, bald für die Folge der Einwirkung. Worte indessen, welche keinen bestimmten Begriff bezeichnen, oder, welche gar zweierlei ganz verschiedene Begriffe wecken können, wo es dann dem Zufall überlassen bleibt, welcher der beiden Begriffe gerade bei dem Hörenden oder Lesenden geweckt werden soll, müssen aus wissenschaftlichen Untersuchungen gänzlich verbannt bleiben. Wir müssen daher die Worte Reiz durch das Wort Reizmittel und Reizzustand ersetzen. Unter „Reizmittel“ haben wir aber nach der vorhergehenden Betrachtung denjenigen äußeren Gegenstand zu verstehen, dessen Eigenschaft durch ihren Einfluß auf die Nervenfaser diese zu einer bestimmten Aeußerung ihrer Lebensthätigkeit nöthigt. „Reizzustand“ dagegen ist der Zustand der Nervenfaser, in welchem sich dieselbe in Folge einer eigenthümlichen Anregung ihrer Lebensthätigkeit durch das Reizmittel befindet.

§. 14.

Die Nervenfaser ist aber ein Ganzes und ist sich in allen Theilen gleich. Wird dieselbe an irgend einem Theile angeregt, so ist nicht einzusehen, warum in derselben nur eine theilweise oder eine im Raume einseitige Thätigkeit geweckt werden soll. Die gereizte Muskelfaser zieht sich auch nicht bloß an der gereizten Stelle zusammen, sondern in allen ihren Theilen

gleichzeitig. — Eine solche theilweise oder räumlich einseitige Anregung müssen wir aber in der Nervenfaser annehmen, wenn wir den Reizzustand bei einer in der Mitte ihres Verlaufs gereizten Faser sich entweder nur zentrifugal oder zentripetal verbreiten lassen. Dieses widerspricht jedoch gänzlich aller Analogie, denn gleiche Theile verhalten sich unter denselben Verhältnissen immer auf die gleiche Weise. — Die Annahme einer zweiseitigen Verbreitung des Reizzustandes entspricht daher der Ansicht, welche wir von dem lebenden Organismus haben müssen, weit mehr, als die einer nur einseitigen Verbreitung. — Es ist also nach der eben ausgesprochenen Ansicht gänzlich gleichgültig, in welchem Theile ihres Verlaufes die Nervenfaser gereizt wird; es wird immer der Reizzustand derselben, sei sie eine motorische oder eine sensorische, sich sowohl zentrifugal als zentripetal verbreiten.

§. 15.

Die Nothwendigkeit einer solchen Annahme wird noch mehr zu erkennen sein, wenn es uns gelingt, zu erweisen, daß alle die Thatsachen, welche man zur Unterstützung der Annahme von der einseitigen Strömung aufführt, auch für unsere Ansicht geltend gemacht werden können, und wenn wir durch dieselbe Schwierigkeiten und Unwahrscheinlichkeiten, in welche sich die Strömungstheorie verwickelt, auflösen, sowie Erscheinungen, über welche uns diese im Ungewissen läßt, auf eine ungezwungene Weise erklären können, ohne daß wir deßwegen genöthigt wären, durch die Strömungstheorie erklärte Erscheinungen unerklärt zu lassen.

§. 16.

Für die einseitige Leitung in den Nerven werden aber die häufig wiederholten Versuche mit Reizen der Nerven in ihrem Verlaufe angeführt. — Reizt man einen

Empfindungsnerven in seinem Verlaufe, so entsteht eine Empfindung, welche das zum Versuche benutzte Thier durch Schmerzensäußerungen zu erkennen giebt, also „findet in den sensorischen Nerven eine zentripetale Reizleitung, eine zentripetale Strömung des Nervenprinzips statt.“ Der Schluß ist zu voreilig, denn das Ergebniß des genannten Versuches beweist nur, daß der in der Mitte der Faser angeregte Reizzustand im Stande ist, an dem zentralen Ende derselben eine Empfindung zu wecken. Daß eine Verbreitung des Reizzustandes von der gereizten Stelle bis zum zentralen Ende des Nerven stattfinden muß, wenn die Empfindung zu Stande kommen soll, ist keinem Zweifel unterworfen; aber damit ist noch nicht bewiesen, daß die Verbreitung des Reizzustandes einzig und allein in dieser und nicht in der anderen Richtung möglich sei. Es hindert uns vielmehr gar nichts, anzunehmen, daß sich der Reizzustand einer in der Mitte ihres Verlaufes gereizten sensorischen Faser auch zentrifugal in der Richtung nach dem peripherischen Ende hin verbreite, wir haben nur keine Mittel in Händen, uns von der wirklichen Verbreitung des Reizzustandes in peripherischer Richtung von der gereizten Stelle aus zu überzeugen, denn der Reizzustand sensorischer Nerven tritt am peripherischen Ende nicht in die Erscheinung. Es spricht sogar die willkührliche Erweckung von Sinnesempfindungen, welche bei Betrachtung der Thätigkeit der Hirnfaser näher berücksichtigt werden sollen, dafür, daß auch eine zentrifugale Reizverbreitung in den sensorischen Fasern anzunehmen sei.

Aehnlich verhält es sich mit den motorischen Nerven. Auch hier verleitete das Ergebniß des Versuches mit der Reizung der Nervenfaser in der Mitte ihres Verlaufes, wonach man nur eine Bewegung entstehen sah, zu dem voreiligen Schlusse auf eine nur einseitige zentrifugale Reizleitung oder Strömung des Nervenprinzips. Wir sind aus denselben Gründen, welche vorher angegeben wurden, berechtigt, auch hier eine

Verbreitung des Reizzustandes nach dem zentralen Ende des motorischen Nerven hin anzunehmen, und wir sind sogar genöthigt, dieselbe anzunehmen, um die Muskelempfindung erklären zu können; auch die Schmerzensäußerungen, welche Valentin bei Durchschneidung rein motorischer Nerven bemerkt hat, [1] erklären sich daraus, ohne daß man nöthig hätte, einen sonst unerwiesenen Antheil sensorischer Fasern in diesen Nerven anzunehmen.

Daß bei Reizung der sensorischen Nerven in der Mitte der Faser die Verbreitung des Reizzustandes in zentrifugaler Richtung nicht erkennbar wird, erklärt sich, wie erwähnt, daraus, daß an dem peripherischen Ende der sensorischen Faser keine Gelegenheit zur Aeußerung desselben gegeben ist. Daß aber in der motorischen Faser die zentripetale Verbreitung des Reizzustandes als Muskelempfindung erkennbar wird, beweisen Beobachtungen und Versuche.

§. 17.

Einen weiteren Beweis für die einseitige Verbreitung des Reizzustandes gaben die Durchschneidungsversuche. Durchschneidet man einen gemischten Nerven in seiner Kontinuität, so bringt Reizung des unterhalb des Schnittes gelegenen Stückes des Nerven nur Bewegung, Reizung des oberhalb des Schnittes gelegenen Stückes nur Empfindung zu Wege. Durchschneidet man einen sensorischen Nerven in seinem Verlaufe, so weckt nur Reizung des oberen Endes eine Empfin-

---

[1] Valentin (de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici libri quattuor. Bernae et Sangalli. 1839.) bemerkte beim Kaninchen Schmerzensäußerungen bei der Durchschneidung des n. oculomotorius (S. 18. §. 36.) und des n. patheticus (?) (S. 21. §. 48.); bei Durchschneidung des n. abducens bemerkte er indessen keine Schmerzensäußerungen (S. 30. §. 66.), deßgleichen nicht nach Durchschneidung des n. facialis (S. 32.)

dung, nicht Reizung des unteren Endes. Durchschneidet man einen motorischen Nerven in seinem Verlaufe, so bewirkt nur Reizung des unteren Endes eine Bewegung, Reizung des oberen Endes hat gar keine Wirkung. Diese Versuche beweisen weiter nichts, als daß

1) zur Entstehung einer Empfindung Verbindung des gereizten Stückes der Nervenfaser mit dem Gehirne und

2) zur Entstehung einer Bewegung Verbindung des gereizten Stückes der Nervenfaser mit einem Muskel nothwendig sei, und daß

3) der Reizzustand sich nicht über eine Lücke in der Kontinuität der Nervenfaser zu verbreiten vermöge:

für eine einseitige Reizleitung indessen beweisen sie gar nichts. Daß nach Reizung der zentralen Stümpfe der vorderen Nervenwurzeln keine Schmerzensäußerungen erfolgen, beweist gerade noch nicht, daß dieselben nicht fähig sind, eine Empfindung zu erregen. Fehlen der Schmerzensäußerungen kann auch davon herrühren, daß die Empfindung nicht stark genug ist, Schmerz zu erwecken. Erwägen wir aber, wie starke Reizzustände motorischer Fasern nothwendig sind, um einigermaßen bedeutende Schmerzen zu wecken (ein Krampf muß schon sehr stark sein, wenn er wirklich schmerzhaft sein soll), und erwägen wir, wie starke Schmerzen durch die Ausführung der Operation zur Entblößung der Nervenwurzeln durch die Schnitte und durch das Zerren der hinteren Wurzel den Versuchen an den vorderen Wurzeln vorhergehen, so darf es uns nicht wundern, wenn auf Reizung der vorderen Wurzeln keine Schmerzensäußerungen erfolgen. Zudem haben aber auch Valentin's vorher erwähnte Versuche gelehrt, wie Reizung motorischer Fasern Schmerzensäußerungen zu wecken vermöge, und es wurde bereits vorher angedeutet, daß dieser Umstand neben anderen gerade für eine zweiseitige Verbreitung des Reizzustandes geltend gemacht werden kann.

§. 18.

Drittens hat man als einen Beweis für die einseitige Strömung insbesondere in den motorischen Nerven folgenden Versuch hervorgehoben: Man entblöße einen Nerven, welcher sich in mehrere Muskeln vertheilt; man reize sodann einzelne Aeste dieses Nerven und man wird wahrnehmen, daß sich nur die dem gereizten Aste entsprechenden Muskeln zusammenziehen, niemals Muskeln, zu welchen andere Aeste desselben Nerven gehen. Auch aus diesem Versuche hat man zu voreilig Schlüsse gezogen. Es ist ja noch nicht gesagt, daß die motorische Nervenfaser, wenn sie im Reizzustand befindlich neben anderen nicht im Reizzustande befindlichen motorischen Nervenfasern liegt, auch in diesen den Reizzustand wecken muß. Im Gegentheil haben hinreichend überzeugende Versuche bewiesen, daß in dem peripherischen Verlaufe eines Nerven niemals eine solche gegenseitige Anregung der Nervenfasern stattfindet. Wäre dieses der Fall, dann könnte jener Versuch geltend gemacht werden, unter den genannten Umständen aber nicht.

§. 19.

Nachdem auf diese Art gezeigt ist, daß die Gründe, welche für eine einseitige Strömung eines Nervenprinzips sprechen sollen, nicht nur nicht beweisen, was sie beweisen sollen, sondern auch noch für unsere Ansicht ebensogut angewandt werden können, bleibt noch übrig, die Schwierigkeiten nachzuweisen, in welche sich die Strömungstheorie verwickelt, welche dagegen unserer Ansicht nicht entgegenstehen:

1) Entweder ist die Strömung in den Nerven eine beständige, oder sie wird erst durch den jedesmaligen Reiz besonders angeregt. Beide Fälle müssen besonders betrachtet werden. Bleiben wir zuerst bei der Annahme einer beständigen Strömung des Nervenprinzips stehen. Die Nerven bilden

an ihrem *peripherischen* Ende Schlingen, welche wieder gegen das Gehirn zurückkehren. Eine jede Nervenfaser besteht demnach aus den beiden Schenkeln der Schlinge und aus dem Gipfel der Schlinge. Entweder sind nun die beiden Schenkel gleichbedeutend, oder sie sind es nicht. Sind sie gleichbedeutend, so sind sie entweder beide sensorisch oder beide motorisch, d. h. in beiden findet entweder eine beständige Strömung nach Außen in zentrifugaler Richtung, oder eine beständige Strömung nach Innen in zentripetaler Richtung statt. Sind sie nicht gleichbedeutend, so ist der eine motorisch, der andere sensorisch, d. h. die Strömung geht in dem einen Schenkel nach Außen und kehrt durch den anderen Schenkel wieder nach Innen zurück. — Geht die Strömung in beiden Schenkeln in derselben Richtung, so muß ein Punkt da sein, in welchem sich die beiden Ströme nach entgegengesetzten Richtungen trennen, oder von entgegengesetzten Richtungen her vereinigen. Von dem anatomischen Verhalten der *zentralen* Enden der Nerven können wir hier nicht reden, denn dieses ist noch nicht hinlänglich bekannt; aber das anatomische Verhalten der peripherischen Enden ist uns bekannt; die Endumbiegungsschlingen der motorischen sowohl, als der sensorischen Nerven lassen sich nicht wegläugnen. Der Gipfel der Schlinge ist derjenige Punkt, in welchem sich die beiden Schenkel scheiden. Von diesem Punkte aus müßten also die zentripetalen Strömungen der beiden sensorischen Schenkel ihren Ursprung nehmen und in diesem Punkte müßten die zentrifugalen Strömungen der beiden motorischen Schenkel einander begegnen. Wenn nun die Nervenfaser der Strömung ihres Nervenprinzips ihr Vermögen zu funktioniren verdankt, so muß, wo keine Strömung stattfindet, auch keine Fähigkeit zu funktioniren vorhanden sein. Bei dem angegebenen Verhalten der Nervenfasern müßte aber ein Punkt sein, in welchem sich die beiden scheidenden Ströme, oder die beiden sich begegnenden

Ströme gegenseitig aufheben müßten, also ein Indifferenzpunkt, und dieser Indifferenzpunkt müßte gerade der Gipfel der Schlinge sein. Der Gipfel der Schlinge müßte also funktionell gänzlich gleich Null sein: — und doch finden wir überall in den Sinnesorganen gerade den Gipfel der Schlinge dem Eindrucke am Meisten blosgestellt, woraus wir schließen müssen, daß diesem gerade die funktionell wichtigste Bedeutung beizumessen sei. — Verfolgen wir aber diese Ansicht weiter. Das strömende Nervenprinzip müßte doch irgendwo erzeugt werden und irgendwohin kommen. Bleiben wir wieder bei den Endumbiegungsschlingen. Das motorische Nervenprinzip soll in dem Gehirne erzeugt werden und nach Außen strömen. Die beiden Ströme treffen sich in dem Gipfel der Endumbiegungsschlinge. Wohin nun? In den andern Schenkel überzufließen gestattet der in demselben entgegenströmende Fluß nicht. Also müßten sie beide gemeinschaftlich die Grenzen der Nervenfaser überschreiten und sich in die Muskeln ergießen, oder sie müßten sich gegenseitig im Augenblicke des Zusammentreffens vernichten. Man sieht, wohin solche Annahmen führen müßten. — Oder nehmen wir die sensorischen Nerven. In diesen müßte eine beständige Erzeugung des Nervenprinzips in dem Gipfel der Endumbiegungsschlinge stattfinden. Wie würde sich aber eine solche Annahme rechtfertigen lassen? Und wohin sollte all das Nervenprinzip im Gehirn kommen? Sollte es etwa wieder in die motorischen Nerven ausgegossen werden? oder sollte es im Gehirne plötzlich aufhören zu existiren? — Wie gewagte Hypothesen müßten aufgestellt werden, um alle diese Fragen zu lösen!

Oder lassen wir das Nervenprinzip durch den einen Schenkel nach Außen, durch den andern aber wieder nach Innen strömen. Ist es wirklich die Richtung der Strömung, welche der einen Nervenfaser den Charakter der motorischen gibt und der anderen den Charakter der sensorischen, dann zerfällt

eine jede Nervenfaser in zwei Theile, in einen motorischen und einen sensorischen. Wie soll es sich aber da verhalten, wo sich ein Nerve als rein sensorisch oder als rein motorisch ausweist? Bei den motorischen Nerven ließe sich hier ein Ausweg finden, indem man den rückkehrenden (sensorischen) Schenkeln das Amt anwiese, die Muskelempfindung zu vermitteln. Aber in den Sinnesorganen? Auch für die äußere Haut ließe sich der Ausweg finden, daß man durch die motorischen Schenkel die Bewegungen der Haut (z. B. der sogenannten Gänsehaut beim Schaudern rc.) bedingt werden ließe. Aber auf der Zungenschleimhaut, der Nasenschleimhaut, in den Wassersäcken des Labyrinthes, in der Retina ist nichts einer Bewegung Aehnliches wahrzunehmen. Hier müßte also, was sich doch nicht annehmen läßt, die Hälfte der Nervenfasern rein nutzlos da sein, — oder wir müssen uns Klencke's[1] Ansicht anschließen, daß in den Sinnesnerven die nach Außen verlaufenden Ströme nur da seien, damit die nach Innen laufende Strömung durch dieselbe unterhalten werde, und da begegnen wir wieder jener bereits früher gerügten materiellen Reizflößungstheorie.

Lassen wir aber die Strömung nicht beständig fortgehen, sondern immer nur durch die Einwirkung des Reizes in Bewegung gesetzt werden, so finden wir hier wieder für die Dauer der Strömung dieselben Schwierigkeiten, welche eben für die beständige Strömung erhoben wurden. Auch ließe es sich nicht einsehen, woher so plötzlich eine so große Menge Nervenprinzips erzeugt werden sollte, daß dadurch die undenklich schnelle Strömung von dem zentralen Ende der Nervenfaser nach dem peripherischen oder umgekehrt bedingt werden könnte.

---

[1] Neue anat. und physiolog. Untersuchungen über die Primitivnervenfaser rc. Göttingen 1841.

2) Wenn eine Strömung in der Nervenfaser stattfindet, und diese Grund der funktionellen Erscheinungen derselben wird, so muß das auf einen Theil der Strömung einwirkende Moment seine Wirkung auch in allen Theilen der Nervenfaser geltend machen, welche von der Strömung in ihrem weiteren Verlaufe berührt werden. Nun gibt es aber eine gewisse Klasse von Mitteln, zu welchen ein Theil der Narkotika gehört, z. B. Hyoscyamus, Belladonna &c. Diese lähmen an dem Orte ihrer Einwirkung, aber nicht weiter, das Leben der Nervenfaser, welches sich ausspricht in Aufnahme des Eindrucks oder in Weiterverbreitung des durch denselben gesetzten Reizzustandes. Würde eine Strömung stattfinden, so müßte in der Richtung der Strömung die ganze Nervenfaser gelähmt werden. Dieses ist aber nicht der Fall, sondern sie ist nur an der Stelle der Einwirkung gelähmt, über derselben aber, so wie unter derselben, bleibt die Nervenfaser in ihrer ganzen funktionellen Integrität. Mit unserer Ansicht, welche keine Strömung in der Nervenfaser zugibt, verträgt sich diese Erscheinung sehr gut. Die Kraft jener Mittel vernichtet, so weit ihre Wirkung reicht, das Leben der Nervenfaser entweder für den Augenblick, oder für immer; der affizirte Theil verliert daher gänzlich seine Bedeutung als Nervenfaser und kann deßwegen nicht geeignet sein, durch Reizmittel in Anregung gebracht zu werden; durch den Verlust seiner Bedeutung als Nervenfaser ist er aber auch nicht im Stande, an dem Reizzustande der benachbarten Theile der Nervenfaser Theil zu nehmen, und wirkt daher auf die weitere Ausbreitung eines in den gesunden Theilen der Nervenfaser gesetzten Reizzustandes ebenso hemmend, wie eine durch einen Schnitt veranlaßte Lücke in der Kontinuität der Nervenfaser, oder wie eine örtliche Vernichtung derselben durch eine Unterbindung.

3) Die Erscheinungen, welche sich an durchgeschnittenen Nerven zeigen, kann die Strömungstheorie nicht erklären.

In dem peripherischen Stumpfe eines motorischen Nerven bleibt die Reizempfänglichkeit noch Wochen lang zurück. Ist nun die Strömung des Nervenprinzips Ursache der Reizempfänglichkeit, so müßte diese gar bald entwichen sein, namentlich wenn wiederholte Reizungen auf den Nerven einwirken. Dieses sehen wir aber nicht, sondern wir sehen vielmehr, daß die Reizempfänglichkeit eines solchen Nervenendes zwar durch wiederholte Reizungen erschöpft werden kann, sich aber nachher wieder herstellt. Es müßte also neues Nervenprinzip in das Ende eingeströmt sein; woher aber sollte dieses kommen, wenn die Verbindung mit dem Gehirn unterbrochen ist? In dem zentralen Stumpfe eines sensorischen Nerven zeigt sich deßgleichen die Reizempfänglichkeit noch lange fortdauernd, und zwar länger, als in dem peripherischen Stumpfe eines motorischen Nerven; und doch fehlt hier gerade der Ausgangspunkt der Strömung, das peripherische Ende des Nerven. — Nach unserer Theorie lassen sich diese Erscheinungen ganz genügend erklären. Die zurückgebliebenen Theile der Nervenfaser zeigen, wie die ganze Nervenfaser, noch fortwährend das Vermögen, in Reizzustand zu treten, und folgen darin ganz den Gesetzen, die wir von der ganzen Nervenfaser kennen, es kann namentlich die Reizempfänglichkeit für den Augenblick durch Ueberreizung unterdrückt, hernach aber durch Ruhe wieder hergestellt werden. Mangelnde Reizung läßt endlich die Reizempfänglichkeit gänzlich erlöschen und zwar muß dieses Erlöschen eher eintreten in dem peripherischen Ende motorischer Nerven, weil auf diese gar kein Reiz, wenn nicht etwa ein zufälliger, einwirkt, — als in dem zentralen Ende eines sensorischen, welches immer noch von dem Gehirne aus in Reizzustand versetzt werden kann.[1]

4) Endlich ist es trotz der vielfachsten Bemühungen noch

---

[1] Vgl. den Abschnitt von der Thätigkeit der Hirnfaser.

niemanden überhaupt gelungen, weder das Vorhandensein des Nervenprinzips, noch dessen Erzeugung oder Strömung in den Nerven in irgend einer Art nachzuweisen.

§. 20.

Statt der bisher betrachteten Theorie einer einseitigen Strömung des Nervenprinzips in der Nervenfaser stellen wir nun folgende, in dem Früheren bereits angedeutete, Ansicht auf: Die Nervenfaser, sei sie eine motorische oder eine sensorische, verhält sich während ihrer Thätigkeit in allen ihren Theilen gleichmäßig. Die eigenthümliche Veränderung in der Nervenfaser während ihrer Thätigkeit besteht in einem Bestimmtwerden zu einem gewissen, uns näher nicht bekannten, Zustande (Reizzustande). In den Reizzustand treten alle Theile der Nervenfaser gleichmäßig, sei es, daß die Reizeinwirkung an dem peripherischen Ende, an dem zentralen Ende oder in der Mitte des Verlaufes geschehen sei, und dieses gilt von motorischen sowohl, als sensorischen Nervenfasern. Genau genommen muß die gereizte Stelle als die zunächst angeregte zuerst in den Reizzustand treten und diesen sodann den übrigen Theilen der Nervenfaser mittheilen; jedenfalls verbreitet sich der Reizzustand von der gereizten Stelle aus auf die übrigen Theile der Nervenfaser, und kann deßhalb durch Zerrungen der Nervenfaser, durch Schnitt, Unterbindung, Narkotika rc. an seiner weiteren Ausbreitung gehindert werden. — Durch die ausgesprochene Ansicht ist eine Anregung der sensorischen Faser vom Hirnende aus, und eine Anregung der motorischen Faser vom peripherischen Ende aus gestattet. Findet die Anregung bei den sensorischen Fasern an dem peripherischen Ende und bei den motorischen Fasern am zentralen Ende statt,

so wird die Ausbreitung nur einseitig sein können und entspricht in diesem Falle ganz der von der Strömungstheorie angenommenen einseitigen Fortleitung des Reizes. Findet jedoch die Anregung in der sensorischen Faser an dem zentralen und in der motorischen Faser am peripherischen Ende statt, so wird zwar die Ausbreitung des Reizzustandes auch nur einseitig, aber gerade in der der Ansicht der Strömungstheorie entgegengesetzten Richtung geschehen. Indessen bei Anregungen in der Mitte der Faser ist eine Ausbreitung des Reizzustandes nach beiden Seiten hin gestattet.

Nöthigt nun einerseits die Berücksichtigung aller Erscheinungen in dem Leben der Nervenfaser, und die Unhaltbarkeit der Theorie der einseitigen Strömung eines Nervenprinzips zur Aufstellung der eben ausgesprochenen Ansicht, so wird diese andererseits durch die Folgerungen, welche sich aus derselben zur Erklärung wichtiger Thatsachen ziehen lassen, hinlänglich gerechtfertigt werden.

III. Der Stimmungszustand der Nervenfaser.

§. 21.

In der vorhergehenden Betrachtung haben wir uns mit der Untersuchung über die Natur des *Reizzustandes* der Nerven beschäftigt, und sind zu dem Ergebnisse gelangt, daß derselbe in einem besonderen Lebenszustande der Nervenfaser seinen Grund hat, in dieser durch die Einwirkung der Eigenschaft des Reizmittels geweckt wird und deßhalb auch der *Art* desselben genau entspricht. In dieser Betrachtung haben wir uns mit einem gleichzeitig bestehenden anderen Zustande der Nervenfaser zu beschäftigen, welchen man als *Stimmungszustand* bezeichnen kann.

§. 22.

In dem normalen Zustande ist die Nervenfaser im Stande, durch ein auf dieselbe einwirkendes Reizmittel in denjenigen Zustand versetzt zu werden, welchen wir als Reizzustand der Nervenfaser bezeichnet haben. An eine mechanische Aufnahme des Reizes, an ein materielles Eindringen desselben in das Innere der Nervenfaser dürfen wir hierbei nicht denken. Die Nervenfaser ist ein Lebendes und kann deßhalb von Außen her nur zu bestimmten Lebensäußerungen angeregt werden. Wenn aber die besonderen Lebensäußerungen in ihr geweckt werden

sollen, so muß sie auch im Stande sein, sich durch die Einwirkung des Reizmittels bestimmen zu lassen; sie muß eine besondere Beschaffenheit haben, welche es ihr vergönnt, solche Veränderungen ihrer selbst einzugehen: diese besondere Beschaffenheit muß aber ihren Grund haben in dem Eigenleben der Nervenfaser. — Ein jeder Primitivtheil tritt nämlich in zweierlei Beziehungen zu dem übrigen Organismus. In der einen Beziehung ist er blos Theil desselben und ist als solcher nur organische Masse, welche ernährt wird und beiträgt, die Masse des Organismus zu bilden. In dieser Beziehung sind alle Primitivtheile einander gänzlich gleich. Man könnte dieses das Allgemeinleben der Primitivtheile nennen. Alle Primitivtheile setzen indessen gemeinschaftlich den Organismus zusammen. In dem Begriffe des Organismus liegt es aber, daß die einzelnen Theile desselben den Zweck ihrer Thätigkeit und Lebensäußerungen nicht in sich selber, in ihrem eigenen Fortbestehen, finden, sondern daß die Thätigkeiten und Lebensäußerungen eines jeden Theiles wieder in besondere Beziehungen zu allen übrigen Theilen des Organismus treten und ihren Zweck auch noch in der Erhaltung des ganzen Organismus als eines solchen finden: es besteht eben hierin der Begriff der Untheilbarkeit des Organismus, daß keine der besondern Lebensäußerungen desselben fehlen darf, ohne daß dadurch das Bestehen des Organismus vernichtet würde. Diesen besonderen Zwecken für das Bestehen des ganzen Organismus entsprechend, zeigt auch ein jeder Primitivtheil noch besondere Eigenschaften neben den ihm mit allen anderen gemeinschaftlichen Selbsternährungsthätigkeiten. Die Knochenzelle hat ihre Starrheit, die elastische Faser ihre Elastizität, die Zellgewebefaser ihre Fügsamkeit, die Muskelfaser ihr Zusammenziehungsvermögen, die Nervenfaser ihr Vermögen in Reizzustand zu treten. Sind diese besonderen Eigenschaften rein physikalischer Natur, wie Starrheit, Elastizität, Fügsamkeit,

so können wir sie als *besondere Eigenschaften* der Primitivtheile bezeichnen; lassen sich indessen in denselben besondere Lebensäußerungen erkennen, wie Zusammenziehungsvermögen, Fähigkeit in Reizzustand zu treten, so bezeichnen wir sie besser als *Eigenleben* des Primitivtheils. — Die Nervenfaser wird aber nur dann im Stande sein, in Reizzustand versetzt zu werden, wenn ihr Eigenleben denjenigen Grad von Besonderheit besitzt, welcher nothwendig ist, damit die eigenthümlichen funktionellen Beziehungen der Nervenfaser in ihrer ganzen Vollkommenheit erkennbar werden. Diesen Grad der Besonderheit des Eigenlebens der Nervenfaser pflegt man als *Reizempfänglichkeit* zu bezeichnen.

§. 23.

Zur Erhaltung dieses Eigenlebens eines Primitivtheils ist es aber nothwendig, daß der betreffende Primitivtheil öfter in Stand gesetzt werde, die Aeußerungen dieses Eigenlebens in die Erscheinung treten zu lassen. Es muß die Thätigkeit dieses Eigenlebens zum Oefteren geübt werden. Wenn nicht, so tritt der Primitivtheil in die Reihe der indifferenten Massen des Organismus zurück und lebt nur noch sein Allgemeinleben. — Aber noch eine merkwürdige Erscheinung treffen wir hierbei an. Der Organismus besteht nur in der Wechselwirkung aller einzelnen Theile; ein jeder Theil, welcher nicht in diese Wechselwirkung eingeht, gehört schon dem Begriffe nach nicht mehr zum Organismus; er ist daher dem Organismus ein Fremdes, ein Aeußeres. Ein jedes Fremdartige sucht aber der Organismus zu entfernen und stößt es aus, wenn es ein absolut Fremdartiges ist; dem Organismus fremd gewordene Ausscheidungsstoffe werden als Exkrete ausgeschieden, fremdartige von Außen eingedrungene Körper, Splitter, Kugeln, werden durch Eiterung ausgestoßen, oder durch Umhüllung mit einer dichten Zellstoffschichte wenigstens relativ von dem Organismus

ausgeschlossen. — Ist aber das Fremdartige nur ein relativ Fremdartiges, ist es nämlich ein wesentlicher Theil des Organismus, welcher durch den Verlust seines Eigenlebens dem Organismus, (welcher seine Existenz nur findet in dem gegenseitigen Aufeinanderwirken des verschiedenen Eigenlebens der Primitivtheile,) ein Fremdartiges geworden ist, dann wird die Ernährung des Theiles mangelhaft, während seine Auflösung immer fortschreitet, und der Theil wird dadurch entweder gänzlich aus dem Körper entfernt oder er wird doch auf ein Minimum seines Bestehens zurückgeführt. Sehr belehrend sind darüber die Untersuchungen von Valentin, von Nasse und von Günther und Schön. Wenn durch Durchschneidung eines Nerven Lähmung in dem peripherischen Stumpfe desselben und somit auch in den demselben angehörigen Muskeln gesetzt wird, somit also das Eigenleben dieser Theile aus Mangel an besonderer Anregung beeinträchtigt wird, so werden die Nervenfasern dünner, platter und trüb, [1]) die Muskelprimitivbündel dünner, blasser, der Zusammenhang der Primitivfasern in denselben loser, und zuletzt die Queerstreifen verwischt [2]); bekannt ist das Atrophischwerden des Sehnerven bei Blindheit durch Trübung der Augenmedien, das Atrophischwerden nicht geübter Muskeln ꝛc. — Es wird hierdurch eine interessante Wechselbeziehung erkennbar zwischen dem Eigenleben der Primitivtheile und dem Allgemeinleben derselben. Leidet das Allgemeinleben durch mangelhafte Ernährung, so leidet darunter auch das Eigenleben, welches sein Grund nur in der Integrität des Primitivtheils, dem es anhaftet, finden kann, — leidet das Eigenleben, so

---

[1]) Nasse in Müller's Archiv 1839 S. 405 ff. und Günther und Schön in Müller's Archiv 1840. S. 276.

[2]) Valentin, de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici. 1839. S. 126 — und Skey (s. Valentin a. a. O. S. 126. Anmerkung 2.)

ist dadurch auch ein Leiden des Allgemeinlebens gesetzt. Beide bedingen sich gegenseitig, immer eines das andere. — Der Zustand des Eigenlebens wird aber, wie wir oben gesehen haben, durch den Grad seiner Uebung bestimmt. Ist dieser nicht der angemessene, so ist nicht nur die Existenz des Eigenlebens, sondern auch die des Allgemeinlebens bedroht. Wird demnach die Nervenfaser nicht im entsprechenden Grade angeregt, so büßt sie zuerst ihr Eigenleben ein, d. h., verliert ihre funktionelle Bedeutung als Nervenfaser und darnach tritt auch eine bedeutende Reduzirung ihres Allgemeinlebens in derselben auf. — Nach Verlust ihres Eigenlebens, mehr noch nach Reduzirung ihres Allgemeinlebens, ist die Nervenfaser in einem Zustand, in welchem sie nicht das Vermögen hat, auf eine äußere Anregung in Reizzustand zu treten, (denn dieses Vermögen findet ja eben seinen Grund in dem Eigenleben der Nervenfaser): — diesen Zustand des Unvermögens, durch äußere Einflüsse in Reizzustand versetzt zu werden, können wir, dem Ausdrucke „Reizempfänglichkeit" analog, **Reizunempfänglichkeit** nennen.

§. 24.

Auf zweierlei Weise aber kann der Grad der Anregung des Eigenlebens der Nervenfaser ein unpassender sein. Er kann unpassend sein durch Zuviel und durch Zuwenig. Im ersteren Falle leidet das Eigenleben der Nervenfaser Noth durch Ueberreizung, im letzteren Falle durch Mangel an Reizung. Bekannt ist, daß jeder Anregung einer Nervenfaser eine Erschlaffung, eine vorübergehende Reizunempfänglichkeit derselben, nachfolgt, nach welcher die Nervenfaser wieder in ihren früheren Zustand der Reizempfänglichkeit zurückkehrt. An den Muskelnerven ist dieses am deutlichsten erkennbar. Geschieht die Anregung zu häufig und zu stark, so daß die Faser sich niemals gehörig wieder von ihrer Erschlaffung erholen kann,

so wird der Erschlaffungszustand der herrschende und endet mit einem gänzlichen Erlöschen des Eigenlebens der Nervenfaser. Geschieht eine zu gewaltige einmalige Anregung, so kann leicht dadurch der nachfolgende Erschlaffungszustand so bedeutend werden, daß das Eigenleben der Nervenfaser auf immer vernichtet bleibt. Daher rührt die Erblindung von Ueberreizung der Augen, daher die Lähmung durch Blitzschlag, und viele andere ähnliche Erscheinungen im Nervenleben. (Die Vernichtung des Eigenlebens der Nervenfaser aus Mangel an Anregung wurde bereits im vorigen Paragraphen weitläufiger besprochen.) — Reizunempfänglichkeit der Nervenfaser kann daher ebensogut durch Ueberreizung, wie durch Mangel an Reizung herbeigeführt werden.

§. 25.

Der Zustand der Reizunempfänglichkeit in der Nervenfaser muß aber gänzlich verschieden sein von dem Zustande der Reizempfänglichkeit derselben. Das geht schon aus der Natur der Sache selbst hervor, denn der Besitz eines Vermögens und der Mangel eines Vermögens können nicht in demselben Zustande des Lebens ihren Grund finden. — Noch mehr wird dieses bewiesen durch die materiellen Veränderungen, welche wir mit der Reizunempfänglichkeit vergesellschaftet sehen. Finden diese materiellen Veränderungen auch ihren Grund erst in dem Leiden des Allgemeinlebens der Nervenfaser, so beweist doch gerade dieses Leiden des Allgemeinlebens, daß vorher das Eigenleben bedeutend beeinträchtigt gewesen sein müsse.

§. 26.

Plötzlich tritt der Zustand der Reizunempfänglichkeit in der Nervenfaser nicht ein, wenn man die seltneren Fälle einer plötzlichen gewaltigen Ueberreizung z. B. durch Blitzschlag ausnimmt. Gradweise nur und allmählig führt Ueberreizung oder

Mangel an Reizung die Nervenfaser aus dem Zustande der Reizempfänglichkeit in den Zustand der Reizunempfänglichkeit über. Jedes geringe Moment einer Ueberreizung oder eines Mangels an Reizung ist daher schon ein Schritt zur Reizunempfänglichkeit, ein Schritt zu dem Eintritte eines ganz anderen Zustandes der Nervenfaser. Wenn aber auf diese Weise das Ende des Hergangs das Eingetretensein eines anderen Zustandes ist und wenn dieser Zustand gradweise durch die einwirkenden Momente herbeigeführt wird, so muß ein jeder Grad dieser Ueberführung schon in einer Veränderung des Zustandes, wenn auch nur um ein Minimum, bedingt sein. Eine jede Ueberreizung, ein jeder Mangel an Reiz ist daher schon mit einem besonderen, von dem normalen abweichenden, Zustande der Nervenfaser verbunden.

§. 27.

Dieser Zustand ist aber ein anderer als der früher betrachtete Reizzustand der Nervenfaser. Während dieser nämlich nur die Art und Weise der Anregung, die Qualität der Anregung, bezeichnet, bezeichnet der andere den Grad der Anregung, die Quantität der Anregung. Sie sind also ihrem Wesen nach bedeutend verschieden. — Es muß demnach in der Nervenfaser noch eine andere Art von Zustand außer dem Reizzustande anerkannt werden. Wir können diesen, weil er den Grad der Erregungsfähigkeit oder Stimmung des Nerven bezeichnet, Stimmungszustand der Nervenfaser nennen.

§. 28.

Wenn sich der Reizzustand der Nerven durch nachfolgende Entstehung einer Empfindung oder einer Bewegung kund giebt, so ist dagegen die Folge des Stimmungszustandes jederzeit die Entstehung von Gefühlen. Der normale Stimmungs-

zustand, entsprechend einer Uebereinstimmung der Anregung mit der Reizempfänglichkeit der Nervenfaser, wird nicht empfunden, dagegen jede Abweichung von demselben erregt ein Gefühl, und zwar ein *unangenehmes*, und jede Rückkehr in den normalen Zustand erregt wieder ein anderes Gefühl, nämlich ein *angenehmes*.

§. 29.

Häufig ist ein bemerklicher Stimmungszustand mit einem Reizzustand verbunden und es entstehen dadurch die Verbindungen von Gefühlen und Empfindungen, welche wir als angenehme und unangenehme Empfindungen zu bezeichnen pflegen, und die mit der Ausführung von Bewegungen verbundenen angenehmen und unangenehmen Gefühle. Häufig indessen kommt der Stimmungszustand allein vor, ohne Reizzustand, woraus dann die reinen Gefühle des Hungers, Durstes, Bedürfnisses der Bewegung, entspringen. Namentlich gilt dieses von einem abnormen Stimmungszustande aus Mangel an Anregung. — Der weiteren Ausführung dieses Gegenstandes soll indessen später noch ein besonderer Abschnitt gewidmet werden. —

IV. Die peripherische Nervenfasergruppe.

1) Muskel- und Sinnesnervenfaser.

§. 30.

In den bisherigen Betrachtungen haben wir erkannt, daß das Nervensystem aus zwei wesentlichen Theilen zusammengesetzt wird, nämlich aus dem Hirnfasersystem, umfassend die eigenthümlichen Faserungssysteme der Hirnmasse, und aus dem peripherischen Nervensysteme, bestehend aus allen den Nervenfasern, welche, mit ihrem zentralen Theile in die Bildung des Gehirns eingehend, von dem Gehirne aus nach den peripherischen Organen gespannt sind. Wir haben ferner gesehen, wie wir ein sogenanntes Nervenprinzip, Nervenagens, Nervenäther u. s. w., und eine Strömung eines solchen in einer bestimmten Richtung nicht annehmen können, sei es, daß man eine solche Strömung beständig oder nur auf eine äußere Anregung wolle geschehen lassen. Wir haben uns überzeugt, daß auf eine Reizung die ganze peripherische Nervenfaser in allen ihren mit dem Orte der Einwirkung in ununterbrochener Kontinuität stehenden Theilen gleichmäßig in Reizzustand versetzt werde. Es sind jetzt die besonderen Modifikationen dieses Gesetzes und die Folgen des Reizzustandes in verschiedenen Nervenpartthieen zu betrachten.

§. 31.

Diejenigen Nervenfasern, deren peripherisches Ende an Organe gebunden ist, welche dasselbe äußeren Eindrücken darbieten, zeigen in ihrem Verhalten gewisse Verschiedenheiten von den anderen Nervenfasern, deren peripherisches Ende mit kontraktilen Fasern in Verbindung steht. Diese Verschiedenheiten haben Veranlassung gegeben, beide Arten von Nervenfasern als wesentlich und ursprünglich verschieden anzusehen. In dem Folgenden hoffe ich den Beweis dafür zu führen, daß eine solche ursprüngliche und wesentliche Verschiedenheit zwischen den beiden Arten der Nervenfasern nicht anzunehmen ist.

§. 32.

Eine ursprüngliche und wesentliche Verschiedenheit zwischen den beiden erwähnten Nervenfasergruppen, welche man als sensorische und motorische zu unterscheiden pflegt, ist nicht erwiesen, was aus der Betrachtung der Gründe für eine solche Verschiedenheit zu erkennen ist:

1) Eine wesentliche Verschiedenheit zwischen sensorischen und motorischen Nervenfasern sollte in der verschiedenen Strömungsrichtung des Nervenprinzips begründet sein. Diese Verschiedenheit muß wegfallen, wenn ein Nervenprinzip und dessen Strömung anzunehmen, als naturwidrig erkannt worden ist.

2) Eine andere Verschiedenheit sollte darin erkannt werden, daß die eine Art von Nervenfasern gereizt nur Empfindung, die andere Art nur Bewegung veranlasse; daß dieses nicht absolut der Fall ist, beweist der Umstand, daß motorische Nervenfasern während ihrer Thätigkeit Empfindungen, die Muskelempfindung, wecken, also zumal als sensorische und als motorische Nervenfasern in ihrer Thätigkeit auftreten können.— Wenn sensorische Nervenfasern nicht bewegungerregend auftreten, so finden wir hinreichenden Grund dafür darin, daß

sie mit ihrem peripherischen Ende nicht an Organe mit kontraktilen Fasern gebunden sind. Dennoch aber haben wir einzelne Thatsachen, welche dafür zu sprechen scheinen, daß sensorische Nervenfasern, wenn sie an ihrem peripherischen Ende mit kontraktilem Gewebe verbunden sind, durch ihren Reizzustand Contraktion dieser Gebilde zu veranlassen vermögen. Die Nervenfasern, welche sich in der äußeren Haut verbreiten, sind sensorische Fasern und man hat bis jetzt noch keine anderen Nervenfasern in der Haut gefunden, als solche, welche sich in die Hautpapillen verbreiten, und doch sehen wir in der Haut die bekannten Bewegungserscheinungen der Gänsehaut und der Kräuselung z. B. am Hodensacke eintreten. Sollte dieser Umstand nicht auch dafür sprechen, daß unter dem Einflusse der im Reizzustand befindlichen Hautempfindungsnerven neben der Empfindung auch die Bewegung des Hautzellgewebes entstehen könne? daß also die sensorischen Nerven in ihrer Thätigkeit hier ebensogut als sensorische und motorische zugleich wirken können, wie dieses vorher von den motorischen gesagt wurde?

§. 33.

Die Annahme einer ursprünglichen Verschiedenheit der sensorischen und motorischen Nerven trifft aber auch auf Schwierigkeiten:

1) Findet sich dieselbe durch keinerlei anatomische Thatsache unterstützt, indem die motorischen Nervenfasern auch bei der genauesten Untersuchung niemals irgend eine Verschiedenheit von den sensorischen Nervenfasern erkennen lassen. Das anatomische Verhältniß des Baues ist bei beiden in jeder Beziehung gleich. — Die Ganglien an den Wurzeln der sensorischen Rückenmarkswurzeln kann man nicht als Beweise dagegen geltend machen, indem nicht alle sensorische Nerven dergleichen Ganglien besitzen, z. B. der n. opticus und der n. acusticus, während

motorische Nervenfasern öfter auch durch Ganglien verlaufen, z. B. im plexus gangliosormis des n. vagus und in dem Sympathikus. Auch hat das Vorkommen der Ganglien an den ganzen Nervensträngen keinen Einfluß auf die anatomische Beschaffenheit der einzelnen Nervenfaser, denn die Nervenfaser sieht vor dem Eintritt in das Ganglion, in dem Ganglion selbst und nach ihrem Austritte aus demselben immer ganz gleich aus. Wäre aber ein ursprünglicher Unterschied zwischen den sensorischen und motorischen Nervenfasern, so würde diesem gewiß eine Verschiedenheit im Bau entsprechen, welcher, wenn auch vielleicht nicht in der Wurzel, doch gewiß zwischen Ganglion und Peripherie erkennbar wäre.

2) Bieten sich bei der Annahme einer wesentlichen Verschiedenheit zwischen motorischen und sensorischen Fasern Schwierigkeiten in der Erklärung der Thatsachen der Wiederherstellung des Gefühls und der Bewegung in Extremitäten, deren Nerve nach einer mit Substanzverlust verbundenen Verletzung wieder zusammengeheilt ist. Es läßt sich doch wohl hier wegen der Verschiebung der einzelnen Elemente des Nerven durch die Verwundung nicht annehmen, daß eine jede Faser wieder in ihrer Integrität in der Art hergestellt würde, daß ihre beiden Wundenden wieder verbunden werden. Zu dieser Annahme ist man aber genöthigt, wenn man eine andere Verschiedenheit zwischen motorischen und sensorischen Nervenfasern setzt als die der verschiedenen Anordnung des peripherischen Endes.

3) Die Schwierigkeiten, welche sich bei Annahme einer ursprünglichen Verschiedenheit der motorischen und sensorischen Nervenfasern in der Erklärung der Muskelempfindung bieten, sind schon aus dem im vorigen Paragraphen Gesagten ersichtlich. Diese Annahme kann die Entstehung der Muskelempfindung aus dem Reizzustande der motorischen Nervenfaser nicht erklären, ohne ihre eigene Charakteristik der motorischen Nervenfaser zu überschreiten und sich damit selbst zu widersprechen.

§. 34.

Einer Annahme einer ursprünglichen Gleichheit der sensorischen und motorischen Nerven steht aber nichts entgegen; es werden im Gegentheile die oben berührten Schwierigkeiten der entgegengesetzten Annahme vermieden, und Erklärungen durch dieselbe möglich gemacht, welche die andere Ansicht nicht zu geben vermag.

Die motorische Nervenfaser.

§. 35.

Diejenigen Fasern des peripherischen Nervensystems, welche an kontraktile Gebilde gebunden sind, können, wenn sie in Reizzustand versetzt worden sind, eine Zusammenziehung der kontraktilen Gebilde und dadurch eine Bewegung veranlassen.

§. 36.

Kontraktile Gebilde sind aber die Muskelfaser und die kontraktile Zellgewebsfaser. Es würde hier viel zu weit führen, wenn alle bisher aufgestellten Ansichten über den Einfluß der Nerven auf die kontraktile Faser, insbesondere die Muskelfaser, aufgezählt werden sollten. Zweierlei Extreme haben sich in dieser Beziehung besonders geltend gemacht: nach der einen Ansicht sollte die Muskelfaser jene Zusammenziehungsfähigkeit gänzlich unabhängig von der Nervenfaser äußern können, nach der anderen dieselbe einzig den Nervenfasern verdanken, indem man eine Art von Ernährung der Zusammenziehungsfähigkeit durch das Nervenprinzip anzunehmen schien. Eine der elektrischen Ansicht in der Nervenphysiologie entsprechende Ansicht läßt noch bei einer jeden Anregung zur Bewegung eine Entladung des Nervenprinzips geschehen. Diese Ansicht, welche mehr oder weniger die jetzt herrschende ist, entspricht ebensowenig einer lebendigen Auffassung der Lebenshergänge, wie die Ansicht von

einer Aufnahme und Forttragung des Reizes in der Nervenfaser. Beide Ansichten enthalten etwas Wahres, aber sie sind Extreme, welche sich vermitteln lassen. — Ihren Zustand kann die Nervenfaser keinem anderen Theile des Organismus mittheilen, nicht einmal einer anderen Nervenfaser; [1]) denn ein jeder Theil des Organismus ist ein Selbstständiges und kann als solches nur zu ihm eigenthümlichen Lebensäußerungen angeregt werden. Auch die Muskelfaser oder vielmehr das Muskelprimitivbündel ist ein Selbstständiges, die Nervenfaser ist ihm ein Aeußeres und kann deßhalb in dem Muskelprimitivbündel nur die diesem inne wohnenden Kräfte in die Erscheinung rufen, nicht aber auf eine direkte Weise durch Mittheilung des eigenen Zustandes auf dasselbe einwirken. Läge deßhalb in dem Muskelprimitivbündel nicht schon das Vermögen, in Kontraktionszustand zu gerathen, so würde es dasselbe durch die Nervenfaser nimmermehr bekommen können. Die Kontraktionsfähigkeit ist deßhalb eine dem Muskelprimitivbündel immanente Eigenschaft und nicht von dem an den Muskel gebundenen motorischen Nerven abhängig. — Ein Anderes ist aber die Möglichkeit, dieses Kontraktionsvermögen zu äußern; diese Möglichkeit kann allerdings nur durch den Einfluß der in Reizzustand befindlichen, an den Muskel gebundenen, Nervenfaser ihren Grund finden. Ein jedes nicht geübte Vermögen geht aber früher oder später verloren und ist, wie dieses früher betrachtet worden, von entsprechenden organischen Veränderungen begleitet; deßhalb wird auch, wie Valentin gezeigt hat, das Muskelprimitivbündel, wenn es wegen mangelnden Nerveneinflusses längere Zeit hindurch nicht zur Zusammenziehung angeregt wurde, endlich atrophisch, welk und blaß, und verliert sein Zusammenziehungsvermögen, und insoferne ist allerdings eine gewisse Abhängigkeit des Zusammenziehungsvermögens der

---

[1]) S. unten den Abschnitt von der gegenseitigen Anregung.

Muskelfaser von den Nerven nicht zu läugnen. Hierdurch erklärt sich die Veränderung in gelähmten Muskeln hinreichend, und man hat nicht nöthig, zu einer mangelnden Mittheilung eines für das Leben der Muskelfaser nothwendigen Nervenprinzips seine Zuflucht zu nehmen.

§. 37.

Bei dem Eintreten einer Bewegung verhalten sich deßhalb die Muskelfasern der Nervenfaser gegenüber leidend, indem sie durch den Zustand der Nervenfaser angeregt werden, in sich selbst aber thätig, indem sie durch diese Anregung zu einer Thätigkeitsäußerung veranlaßt werden. Die Nervenfaser verhält sich aber dabei auch nicht thätig, indem sie nicht ein anregendes Agens über ihre Grenze hinaus treten läßt, sondern nur durch den Zustand, in welchem sie sich befindet, Gelegenheit zur Anregung der Muskelfaser giebt; wie man auch das Licht nicht als ein den Sehnerven durch seine Thätigkeit Anregendes erkennen kann, sondern nur als die Bedingung oder Gelegenheit zur Entstehung des Reizzustandes des Sehnerven. Thätig scheint die Nervenfaser nur, indem sie der Einwirkung eines Reizmittels bemerklichere Wirkungen folgen läßt.

§. 38.

Wir werden hierdurch auf die Betrachtung des Reizmittels geführt, welches den Reizzustand der Nervenfaser weckt, der im Stande ist, Anregung für die Muskelfaser zu werden.

Angeregt wird aber die motorische Nervenfaser auf dreierlei Art:

1) durch psychische Einflüsse (Vorstellungen) oder vielmehr durch diesen entsprechende Reizzustände der Hirnfaser,

2) durch Reizzustände anderer peripherischer Nervenfasern, seien diese sensorische oder andere motorische,

3) durch nicht adäquate Reize, mechanische, electrische 2c.

Durch die Anregung von Seiten der Hirnfaser entstehen, je nachdem der Zustand der Hirnfaser entweder durch freiwillige Selbstbestimmung oder unfreiwillig entstanden ist, gewollte Bewegungen oder nicht gewollte Bewegungen. [1])

Durch die Anregung von Seiten anderer peripherischer Nerven entstehen die sogenannten Reflexbewegungen und Mitbewegungen, welche nicht gewollte Bewegungen sind.

Durch die Anregung mittels nicht adäquater Reize entstehen nicht gewollte Bewegungen in den Muskeln, deren Nervenfasern gereizt wurden.

§. 39.

Die Anregung der motorischen Nervenfaser von der Hirnfaser aus geschieht am zentralen Ende derselben. Von diesem aus muß sich demnach der Reizzustand der Nervenfaser über die ganze Faser ausbreiten. Alle übrigen Theile der Nervenfaser liegen aber, von dem zentralen Ende aus betrachtet, nach der Peripherie hin, die Ausbreitung des Reizzustandes kann also keine andere sein, als nur eine nach der Peripherie gerichtete. Bei der Anregung einer motorischen Nervenfaser durch die Hirnfaser ist daher eine einseitige Richtung in der Aus-

---

[1]) Die Bezeichnungen: „willkührliche" und „unwillkührliche Bewegungen" scheinen mir nicht ganz passend, indem dieselben eine Hinweisung darauf enthalten, ob die Möglichkeit der Ausführung der Bewegung der Willkühr, d. h. dem freien Willen, unterworfen war, oder nicht. Es giebt aber viele Bewegungen, welche, sonst durch die Willkühr hervorgerufen, zeitenweise ohne Willkühr und selbst gegen den Willen entstehen können, z. B. Bewegung der sogenannten willkührlichen Muskeln durch Vorstellung oder sogenannten Reflex, und es giebt andere, deren Bewegung gewöhnlich ohne unseren Willen angeregt, doch der Willkühr unterworfen ist, wie die Athmungsbewegungen. Bei derartigen Bewegungen geräth man alsdann in Zweifel über die Wahl der Benennung, und dergleichen Zweifel müssen vermieden werden.

breitung des Reizzustandes nicht zu verkennen, allein diese Richtung ist nur darum einseitig, weil eine Ausbreitung in einer anderen Richtung anatomisch gar nicht möglich ist. — Ist dieses anatomische Hinderniß nicht vorhanden, so findet auch die Ausbreitung des Reizzustandes nach beiden Seiten hin statt. Dieses ist aber der Fall bei der Anregung einer motorischen Faser durch eine andere peripherische Nervenfaser innerhalb ihres Verlaufes in den Zentraltheilen und bei der Reizung eines Nerven an irgend einer Stelle seines Verlaufes. Beweis für diese Ausbreitung des Reizzustandes nach beiden Seiten hin geben die an beiden Enden des Nerven erkennbar hervortretenden Wirkungen des Reizzustandes, zu gleicher Zeit nämlich entsteht an dem peripherischen Ende der Faser die Bewegung und an dem zentralen Ende die Empfindung dieser Bewegung. Von dieser Thatsache kann man sich überzeugen, wenn die eigenen Muskeln zu Reflexbewegungen oder krampfhaften Bewegungen angeregt werden; wir haben dann immer, ohne daß die Bewegung von uns gewollt worden wäre, die Empfindung von der Bewegung und wissen ganz genau, welche Muskelpartthien krampfhaft affizirt sind, oder, welche Bewegung wir auf einen äußeren Reiz auf sensorische Fasern, z. B. in der Haut, ausgeführt haben. Mir geschah es einmal, daß mir ein äußerst heftiger Stoß an den nervus ulnaris an der bekannten Stelle am Ellenbogen krampfhafte Bewegungen der Finger veranlaßte, welche ich genau fühlen konnte. — Wenn der motorische Nerve in einem solchen Falle nur an seinem peripherischen Ende gereizt würde, was bei unmittelbarer Reizung des Muskels selbst wohl geschehen kann, so müßte alsdann die Ausbreitung nur in zentripetaler Richtung erfolgen und zwar aus derselben Ursache, aus welcher sich bei der Reizung am zentralen Ende der Reizzustand in zentrifugaler Richtung verbreiten muß, weil nämlich die anatomische Möglichkeit zu einer zweiseitigen Ausbreitung fehlt.

Die sensorische Nervenfaser.

§. 40.

Alle peripherischen Nervenfasern sind mit ihrem zentralen Ende an die Hirnfaser gebunden. [1]) Die Hirnfaser hat aber das Vermögen, durch die Reizzustände der peripherischen Nervenfaser in der Weise angeregt zu werden, daß ihr Reizzustand zu einer Empfindung wird (S. später). Von den Sinnesnerven ist dieses bekannt; aber auch von den Bewegungsnerven müssen wir dieses annehmen, indem viele Erscheinungen dafür sprechen, welche wir auf keine andere Weise erklären können.

§. 41.

In denjenigen peripherischen Nervenfasern, welche so angeordnet sind, daß das peripherische Ende derselben äußeren Eindrücken in den Sinnesorganen blosgestellt ist, d. h. in den sogenannten sensorischen Fasern, geschieht die Anregung zum Reizzustande an dem peripherischen Ende durch das einwirkende Reizmittel. An dem peripherischen Ende muß daher der Reizzustand zuerst entstehen und sich von da aus über die ganze Nervenfaser verbreiten. Weil es nun eine anatomische Unmöglichkeit ist, daß von dem peripherischen Ende aus der Reizzustand sich noch zentrifugal verbreite, so kann er sich nur einseitig verbreiten und zwar muß dieses in zentripetaler Richtung geschehen.

§. 42.

Die Möglichkeit einer zweiseitigen Ausbreitung ist aber bei einer Reizung eines solchen sensorischen Nerven in seinem Verlaufe gegeben. Eine Reizung eines sensorischen Nerven in seinem Verlaufe kann geschehen durch eine andere

---

[1]) Vgl. den Abschnitt: Uebersicht der Anordnung der Nervenfasern.

im Reizzustand befindliche sensorische Faser innerhalb des Zentraltheils, wodurch Mitempfindungen geweckt werden; — oder durch irgend ein nicht adäquates Reizmittel an irgend einer Stelle des Verlaufes, durch welches sogenannte subjektive Empfindungen entstehen. — Ein Beweis läßt sich zwar dafür nicht führen, daß in einem solchen Falle die Ausbreitung eines Reizzustandes in der sensorischen Faser zugleich eine zentripetale und eine zentrifugale sei. Indessen sind wir doch zu dieser Annahme berechtigt, weil wir die Möglichkeit einer zentrifugalen Ausbreitung des Reizzustandes in den sensorischen Nerven überhaupt zugeben müssen; dafür sprechen theils die früheren Betrachtungen über das gleichmäßige Verhalten aller Theile einer Nervenfaser während ihres Reizzustandes, theilweise auch die Beobachtung einer wirklich nur zentrifugalen Ausbreitung des Reizzustandes in den sensorischen Nerven.

§. 43.

Wir meinen die Thatsache, daß es möglich ist, mit oder ohne unseren Willen durch Vorstellungen Sinneserscheinungen hervorzurufen. Diese Sinneserscheinungen sind immer von wirklichen entsprechenden Reizzuständen in den Sinnesnerven begleitet, wie sich daraus erkennen läßt, daß öfter Nachempfindungen, wie zum Beispiel Nachbilder, oder längere Zeit andauernde Gereiztheit des Nerven nach solchen Erscheinungen zurückbleiben. Wie wäre es möglich, daß eine solche Anregung der sensorischen Faser, welche wir doch hier wirklich vor uns haben, von der Hirnfaser aus anders geschehen sei als an dem zentralen Ende derselben? denn kein anderer Theil steht mit der Hirnfaser in Verbindung als dieser. Ist aber der Reizzustand der sensorischen Faser an dem zentralen Ende angeregt worden und hat sich von da aus über die ganze Faser ausgebreitet, so ist diese Ausbreitung in keiner anderen, als in einer zentrifugalen Richtung geschehen.

§. 44.

In dem anderen Theile der peripherischen Nervenfasern, welcher mit seinem peripherischen Ende nicht an Sinnesorgane sondern an Muskeln gebunden ist, können die Fasern ebenfalls von verschiedenen Stellen ihres Verlaufes aus in Reizzustand versetzt werden. Während dieselben sich im Reizzustande befinden, stehen ihre zentralen, ebenfalls im Reizzustande befindlichen, Enden mit der Hirnfaser in Berührung und müssen auch in dieser einen entsprechenden Reizzustand erregen, welcher zur Empfindung wird. Diese Empfindung kann uns natürlich keine Vorstellung von der Eigenschaft eines äußeren Objektes geben, denn sie wird ja nicht von einem äußeren Objekte angeregt; — sie kann uns nur über die Oertlichkeit der Bewegung und die Stärke, mit welcher dieselbe ausgeführt wird, belehren, wie dieses später bei der Betrachtung der Empfindungen und Gefühle erörtert werden soll. — Weil diese Empfindung uns nur über die Zustände der Muskeln belehrt, nennen wir sie **Muskelempfindung**.

---

§. 45.

Wenn sich nun aus dem Bisherigen ergiebt, daß sogenannte motorische sowohl als sogenannte sensorische Nervenfasern, an den verschiedensten Stellen ihres Verlaufes angeregt, immer dieselben Erscheinungen bieten, daß in beiden die Ausbreitung des Reizzustandes in zentrifugaler Richtung ebensogut geschehen kann, als in zentripetaler, daß durch die Reizzustände von beiderlei Nervenfasern Empfindungen geweckt werden können, und daß vielleicht selbst durch sensorische Fasern Bewegungen direkt vermittelt werden können, wie im §. 32 angedeutet wurde: so müssen wir den Satz aufstellen, daß zwischen den sogenannten sensorischen und motorischen Nerven-

fasern kein ursprünglicher wesentlicher Unterschied anzunehmen ist, — und müssen uns zu dieser Annahme um so mehr berechtigt fühlen, als wir die Schwierigkeiten, welche den Ansichten einer ursprünglichen Verschiedenheit von beiderlei Arten der Nervenfasern entgegenstehen, erkannt haben. Beachten wir aber dagegen, daß der Reizzustand der sensorischen Nervenfaser an deren peripherischem Ende keine Bewegung veranlaßt, wie die motorische Nervenfaser, und daß die Empfindung, welche die motorische Nervenfaser weckt, keine Vorstellung von einem äußeren Objekte erregt, wie die sensorische Nervenfaser, — so müssen wir allerdings eine Verschiedenheit zwischen beiderlei Nervenfasern in Bezug auf ihre funktionelle Bedeutung für den Organismus erkennen, den Grund dieser Verschiedenheit aber nur in der verschiedenen Anordnung des peripherischen Endes der Nervenfaser finden; indem bei den einen das peripherische Ende nicht mit kontraktilen Fasern, bei den andern nicht mit Organen verbunden ist, welche äußeren Eindrücken offen stehen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Bestätigung dieses Satzes auf dem Versuchswege würde es sein, wenn es gelänge, einen rein sensorischen und einen rein motorischen Nerven in der Weise in Kontinuität zu setzen, daß man nach Durchschneidung beider den peripherischen Stumpf des einen mit dem zentralen Stumpfe des andern zusammenheilte. Ist unser Satz wahr, so müssen die zentralen Stümpfe nach einiger Zeit sich in ihrer funktionellen Bedeutung den peripherischen Stümpfen nachgebildet haben. Der zentrale Theil des motorischen Nerven, welcher mit dem peripherischen des sensorischen Nerven verbunden ist, muß dann die Bedeutung eines sensorischen Nerven gewonnen haben; und der zentrale Theil des sensorischen Nerven, welcher mit dem peripherischen des motorischen verbunden ist, muß gereizt Bewegungen vermitteln können. Namentlich

würde dieß letztere beweisend sein, weil wir nicht wissen können, in wie ferne sich auch die entsprechenden Hirnthätigkeiten einer solchen Veränderung für die Erregung von Bewegungen von den zentralen Enden sensorischer Nerven aus anpassen würden.

Anmerkung. Kurze Zeit, nachdem Obiges niedergeschrieben war, kam mir das erste Heft dieses Jahrgangs des Müller'schen Archivs zu. Ich freute mich, Mittheilungen von Bidder über Versuche der angegebenen Art in demselben zu finden. Leider wurde meine Hoffnung, aus diesen Versuchen für die oben ausgesprochenen Sätze Belehrendes ziehen zu können, durch das so eben mir zugekommene zweite Heft, welches das Ende des Aufsatzes enthält, vernichtet, indem Bidder's Versuche zu keinem bestimmten Ergebnisse geführt haben, weil die Enden der zusammengehörenden Nervenstücke immer zusammenwuchsen, und keine Verbindung des zentralen Stumpfes des einen Nerven mit dem peripherischen des andern zu Stande kommen konnte. Bidder findet darin eine Bestätigung für die ursprünglich verschiedene Natur sensorischer und motorischer Nerven. Ich kann indessen dieser Ansicht nicht beistimmen, weil ich mir die Wiedervereinigung der zusammengehörenden Nervenstücke dadurch erklären kann, daß alle getroffenen Vorkehrungen nicht genügend waren, die verschiedenen Nerven in der ihnen gegebenen künstlichen Lage zu erhalten.

2) Die Energie der Sinnesnerven.

§. 46.

Bei den fünf verschiedenen Arten der Sinnesnervenfasern lassen sich verschiedene Eigenthümlichkeiten erkennen, welche von ihrer allgemeinen Thätigkeit als sensorische Nerven unabhängig sind, und nur Bezug haben auf die Art und Weise, wie die Anregungen der verschiedensten Art in demselben Nerven uns als Empfindungen zum Bewußtsein kommen. Alle Anregungen des Sehnerven kommen als Licht zur Empfindung, die Anregungen des Hörnerven als Schall, die des Geruchsnerven als Gerüche, die des Geschmacksnerven als Geschmäcke und die der Hautnerven als Druck- oder Temperaturempfindungen. — Daß diese Verschiedenheit in einer verschiedenen Beschaffenheit der einzelnen Nerven ihren Grund habe, ist einzusehen und ist auch jetzt allgemein anerkannt. — Müller nennt diese, einer jeden Art von Nerven eigenthümliche, Beschaffenheit: Energie des Nerven. Er läßt dieselbe, ohne jedoch einen Grund für seine Meinung anzuführen, eingeboren sein. Wir wollen versuchen, in dem Folgenden die Ansicht zu begründen, daß die Energie der sensorischen Nerven nicht eine angeborene sei, sondern nur die Folge der Reizzustände, welche in den sensorischen Nerven gewöhnlich erregt werden.

§. 47.

Daß einem jeden Nerven eine eigenthümliche Energie inne wohne, ist nicht zu läugnen; daß aber diese Energie eine angeborne sei, können wir nicht annehmen, weil wir nachweisen können, wie dieselbe erst nach der Geburt sich bildet und in einem, durch die vorhergegangenen Eindrücke bedingten, chronischen Reizzustand ihren Grund findet.

§. 48.

Zur Grundlage dieser Nachweisung dienen aber folgende Erfahrungen:

1) Der in einem Nerven geweckte Reizzustand verschwindet nicht sogleich nach Aufhören der Reizeinwirkung, sondern verharrt noch längere Zeit auf eine uns bemerkbare Weise in demselben. Die Entstehung der Nachbilder im Auge nach längerer Einwirkung eines Reizes, das Nachtönen eines gehörten Schalls und viele ähnliche Erscheinungen können zu Beweisen für diesen Satz benutzt werden.

2) Je stärker der Reizzustand angeregt worden, um so langsamer verschwindet er, während dagegen ein minder starker Reizzustand leichter und schneller erlischt. — Die Stärke des Reizzustandes wird aber nicht nur durch die Intensität, sondern auch durch die Kontinuität der Reizeinwirkung bedingt; indem der gleich starke Reizzustand durch eine schnell vorübergehende starke Einwirkung ebensogut erregt werden kann, wie durch eine länger andauernde Einwirkung einer schwächeren Reizung derselben Art. Ein kurzes Blicken in die Sonne kann z. B. ein ebenso lange andauerndes und ebenso lebhaftes Nachbild im Auge erwecken, als ein längeres Blicken in die Flamme einer Lampe. Ein kürzeres Blicken in die Flamme der Lampe wird dagegen nur ein schwächeres und kürzer andauerndes Nachbild wecken; d. h. der durch ein kürzeres Blicken in das schwächere Licht veranlaßte schwächere Reizzustand wird schneller wieder

aus unserer Wahrnehmung verschwinden, als der stärkere Reizzustand, welchen längeres Beschauen des schwächeren Lichtes oder kürzeres Blicken in ein stärkeres Licht geweckt hat.

3) Wenn auch ein Reizzustand, welcher einmal angeregt worden ist, für unsere Wahrnehmung verschwindet, so verschwindet er doch nicht ganz aus dem Nerven, sondern bleibt oft noch lange Zeit in einem latenten Zustande in dem Nerven ruhend, weßhalb er denn auch durch später einwirkende Reizungen irgend welcher Art gelegentlich wieder einmal in seiner ersten Lebhaftigkeit auf's Neue geweckt werden kann. — Das Wiedererscheinen früher gehabter Eindrücke in den Traumbildern, welche ihren Grund in der Anregung des Sehnerven finden, und in dem Spiel der Bilder vor den Augen oder der Töne vor den Ohren in unserem wachen Zustande kann dieses beweisen.

4) Je kräftiger ein Reizzustand angeregt worden, sei es nun durch eine einzige intensive Reizeinwirkung oder durch öfter wiederholte geringere Einwirkung derselben Art, — desto leichter ist derselbe durch Reizungen aller Art wieder zu erwecken. — Henle, welcher auf diesen oder den vorhergehenden Satz zuerst besonders aufmerksam gemacht hat (in seinem Aufsatze über das Gedächtniß der Sinne in Casper's Wochenschrift 1838 Nro. 18), hat hierüber interessante Beispiele aus seiner eigenen Beobachtung mitgetheilt: in der Dunkelheit des Abends sah er plötzlich das leuchtende Bild eines anatomischen Präparates und wie durch ein Mikroskop die flimmernden Schläuche der Branchiobdella vor sich, mit welchen am Morgen das Auge stundenlang beschäftigt gewesen war; so erhellte sich ihm auch Nachts das Sehfeld und er sah sein Studierzimmer mit allen Gegenständen deutlich und leuchtend vor Augen. — Aehnliche Erfahrungen hatte ich selbst oft Gelegenheit zu machen, indem ich oft nach mehreren Tagen Ruhe mikroskopische Objekte, mit welchen ich mich vorher viel beschäftigt hatte, an dunklen Orten oder im Dunkel der Nacht plötzlich leuchtend vor mich treten sah, z. B. Epi-

theliumformationen, Zellgewebe und dergleichen. Seit ich, mit dem Gegenstande dieser Schrift sehr beschäftigt, an mir selbst und an Anderen Beobachtungen, welche für meine Untersuchungen von Interesse sein konnten, begierig auffaßte und dieselben genauer beachtete, haben mich dergleichen Bilder oft ermüdend und plagend verfolgt. Noch nach Tagen und Wochen tauchte an dunkeln Orten manchmal ein mit Interesse und Aufmerksamkeit betrachtetes Bild in aller Lebendigkeit wieder auf, ohne daß irgend eine bekannte Ursache dieses Wiedererscheinen bedingt hätte. Häufig kamen mir auch in den Gesichtsphantasmen, welche man des Abends im Bette so schön beobachten kann, lange nicht mehr gesehene Personen, Gebäude u. s. w. vor die Augen. — Auch andere Erfahrungen führt Henle an demselben Orte an, welche jeder irgend aufmerksame Selbstbeobachter wird bestätigen müssen. „Worte und Laute einer fremden Sprache, welche man ehedem studiert hat, bekannte Melodieen tönen vor dem Ohre; Gehörs- und Gefühlseindrücke, unter denen wir aufgewachsen sind, tauchen beim freien Phantasiren der Sinne selbst im Wachen wieder auf.“

5) Immer wieder erneuerte Einwirkung desselben Reizmittels veranlaßt, daß der entsprechende Reizzustand des Nerven niemals ganz erlischt, sondern immer fester in dem Nerven haftet, dagegen lange nicht angeregte Reizzustände endlich auch nicht mehr in latentem Zustande in der Nervenfaser verweilen. Daher verschwinden eine große Menge von Bildern, welche uns lange nicht mehr vorgeführt wurden, gänzlich.

§. 49.

Aus den gegebenen Sätzen ziehen wir nun den Schluß, daß der Zustand der Sinnesnerven durch die Eindrücke bestimmt werde, welche in demselben latent ruhen, und daß durch dieselben eine eigenthümliche Richtung zu funktioniren gesetzt werde. Die Bestätigung dieser Ansicht finden wir in der Thatsache,

daß es uns gelingt, durch Uebung eine besondere Fertigkeit in dem Gebrauche unserer Sinnesorgane in einer gewissen Richtung zu erlangen, d. h. durch häufige Anregung unserer Sinnesnerven in einer besonderen Art sind wir im Stande, in denselben einen dieser Anregung entsprechenden beständigen Reizzustand zu bedingen, welcher, gewöhnlich latent, auf leichte Anregungen irgend einer Art wieder geweckt wird. Die Uebung der Sinnesnerven in einer gewissen Richtung besteht eben in der Erwerbung dieses beständigen einseitigen Reizzustandes. — So übt der Maler sein Auge im Erkennen und Unterscheiden von Farben und Farbentönen, welche uns gänzlich entgehen; er sieht deßhalb in einem Bilde viel mehr, als Laien in der Malerkunst. Der Musiker übt sein Ohr so, daß er die allerfeinsten Unrichtigkeiten in dem Spiel eines einzigen Instrumentes durch ein ganzes Orchester hindurch hört, während andere dieses gar nicht bemerken. Der Weinhändler weiß auf das Genaueste Heimath, Jahrgang, Verfälschung eines Weines anzugeben u. s. w. u. s. w. — Kommen indessen alle diese eine entsprechend lange Zeit aus der Uebung, so wird der Maler nicht mehr so scharf sehen, der Musiker nicht mehr so fein hören, der Weinkenner nicht mehr so fein schmecken, wie vordem.

§. 50.

Wenden wir diese Sätze auf die Entstehung der Energie an, so muß uns schon daraus, daß wir im Stande sind, durch Uebung der Energie unserer Sinnesnerven besondere, vorher ganz unbekannte, Richtungen einzuprägen, auch die Möglichkeit erscheinen, daß die ganze Energie der einzelnen Sinnesnerven auf dieselbe Weise erworben wird.

§. 51.

Die Sinnesnerven des Neugebornen sind noch sehr wenig erregbar. Das Neugeborne verschluckt ohne bemerkbare Empfin-

dung die schlechtest schmeckenden Arzneien, es sieht ohne Beschwerde in das grellste Licht, es hört ohne Beschwerde die stärksten Töne. Der dumme, ausdruckslose Blick und das beständige Richten der Augen nach der größten Helle, zeigt, daß weniger erleuchtete Gegenstände keinen Eindruck auf dasselbe machen. Die gänzliche Theilnahmlosigkeit an den Geräuschen um dasselbe herum beweist, daß es dieselben gar nicht bemerkt.

§. 52.

Aber seine Sinnesnerven sind an Organe gebunden, welche im Stande sind, die Reizmittel aufzunehmen oder konzentrirt einwirken zu lassen. Der eine Nerve ist im Innern des Auges als Netzhaut ausgebreitet; das Auge ist ein optischer Apparat, in welchem, durch die Linse gebrochen, alle Strahlenkegel auf einzelne Brennpunkte konzentrirt auf die Netzhaut einwirken können. Der zweite Nerve ist an den Gehörapparat gebunden, welcher durch seinen Bau besonders geeignet ist, die Schallwellen aufzufassen und dieselben verstärkt dem Nerven zuzuleiten. Der dritte Nerve ist auf der Nasenschleimhaut vertheilt, welche beim Athmen in beständige Berührung mit den gas- und dampfförmigen Riechstoffen tritt und auf welcher diese durch ihre Verschluckung in den abgesonderten Schleim fixirt werden. Der vierte Nerve ist dergestalt in den Nervenwärzchen der Zunge angeordnet, daß seine Endigungen beständig in innige Berührung mit den Schmeckstoffen treten müssen. Die fünfte ganze Reihe von Nerven endlich verbreitet sich in der äußeren Haut, welche mechanischen Eindrücken und Temperatureinflüssen beständig ausgesetzt ist. — Unter solchen Umständen müssen denn die einzelnen Sinnesnerven durch die verschiedenen Eindrücke, welche ihnen die einzelnen Organe zuführen, theils vor der Geburt, theils nach derselben, kräftig angeregt und in einen starken Reizzustand versetzt werden, welcher dann bestimmend für das ganze Leben einwirkt. Die Hautnerven, Geschmacks-

nerven und Geruchsnerven können alle schon vor der Geburt angeregt sein, indem in dem Fruchthälter die Berührung der äußeren Haut durch die Wände des Fruchthälters, den Nabelstrang, Theile des eigenen Körpers und das oft in Erschütterung gesetzte Fruchtwasser beständig auf die Hautnerven einwirken müssen; — die Aufnahme des Fruchtwassers in Mund- und Nasenhöhle aber die Nerven in diesen Gebilden in fortwährende Berührung mit den Schmeck- und Riechstoffen dieser Flüssigkeit bringen muß. — Vielleicht werden dem Gehörnerven des Fötus auch schon Schallwellen von außen her, oder von dem eigenen Herzschlage zugeleitet. — Lichteindrücke aber können dem Fötus nicht vor der Geburt werden, daher kömmt das Neugeborne in dieser Beziehung gänzlich unvorbereitet zur Welt.

§. 53.

Die Reizzustände, welche in den einzelnen Sinnesnerven durch die ersten Eindrücke entstehen, müssen daher denjenigen Medien entsprechend sein, welche durch die den Sinnesnerven zugehörigen Organe auf dieselben einwirken können [1]. Der Reizzustand des Sehnerven wird dem Lichte entsprechen, der des Hörnerven dem Schalle u. s. w. Das Auge kann keine Schallwellen und das Ohr keine Lichtstrahlen leiten; deßwegen wird auch in dem Sehnerven kein dem Schalle und in dem Hörnerven kein dem Lichte entsprechender Reizzustand geweckt werden, sondern ein jeder Sinnesnerve wird in den der Aufnahmsfähigkeit seines Organes entsprechenden Reizzustand ohne Beimischung eines andern versetzt werden. — Hierdurch erklärt es sich denn auch, daß alle Sinnesnerven nur eine einzige Energie haben mit Ausnahme vielleicht der Hautnerven, welche auch wohl eine dem Drucke und eine der Temperatur entsprechende Energie besitzen könnten; — und wir haben zur Erklärung der einzigen

[1] Vgl. oben den Abschnitt von dem Reizzustande der Nervenfaser.

Energie in einem Nerven nicht die Annahme eines Eingeborenseins derselben nothwendig. — Man könnte nun freilich hiegegen einwenden, daß es nach diesem Satze unbegreiflich bleiben müsse, wie Nerven desselben Organes verschiedene Energieen haben könnten, und Nerven, welche verschiedenen Eindrücken ausgesetzt seien, doch nur eine. Die Einwürfe, welche in dieser Beziehung gemacht werden könnten, wollen wir jetzt berücksichtigen.

1) Auf der Schleimhaut der Nasenhöhle verbreiten sich der Olfactorius und Zweige des Trigeminus. Die Nasenschleimhaut kann sowohl Geruchs= als Gefühlsempfindungen wecken. Es soll nun der Olfactorius allein zur Vermittlung der Geruchsempfindungen und der Trigeminus allein zur Vermittlung der Gefühlsempfindungen auf der Nasenschleimhaut dienen. — Zu diesem Schlusse ist man noch nicht berechtigt, denn man hat keine Beweise dafür. Im Gegentheil sprechen manche Beobachtungen und Versuche dafür, daß auch der Trigeminus Antheil an der Entstehung der Geruchsempfindung habe; eine Meinung, welche noch mehr Bestätigung in dem Umstande finden muß, daß sich die Aeste des Trigeminus vorzugsweise auf den unteren Muscheln ausbreiten und gerade diese in Thieren, welche mit einem scharfen Geruche begabt sind, sich vorzugsweise ausgebildet zeigen, wie dieses Rapp (in seiner Schrift: die Verrichtungen des fünften Nervenpaars, Leipzig 1832), auf zahlreiche Untersuchungen gestützt, dargethan hat.

2) Der ramus lingualis n. trigemini soll der Gefühlsnerve und der n. glossopharyngeus der Geschmacksnerve der Zunge sein. — Mit Bestimmtheit bewiesen ist dieses auch noch nicht; [1]) und sollte es wirklich als bewiesen anzunehmen sein, so ließe

[1]) Vergl. auch hierüber Rapp's obenangeführte Schrift, in welcher durch vergleichend anatomische Thatsachen die Wichtigkeit des n. trigeminus für den Geschmacksinn erläutert wird.

sich diese Verschiedenheit, ohne daß man nöthig hätte, besondere Energieen als ursprünglich zu setzen, recht wohl aus einer verschiedenen Anordnung der Nervenenden erklären. —

3) Die Hautnerven sind nicht nur den mechanischen und den Temperatureinflüssen blosgestellt, sondern auch dem Lichte und den Schallwellen, und wenn nur die äußeren Eindrücke die Energie bestimmten, so müßten die Hautnerven auch sowohl Licht als Schallenergie haben. — Auch dieses spricht nicht gegen die ausgesprochene Ansicht, denn die Endigungen der Hautnerven sind nicht so angeordnet, daß das Licht oder die Schallwellen in der nöthigen Konzentration einwirken könnten. Der Mangel eines konzentrirenden Apparates für die genannten Eindrücke und dagegen die Stärke der mechanischen und Temperatureinflüsse machen es sehr begreiflich, daß diese letzteren die Energie der Hautnerven bestimmen müssen. — Gerade dieser Umstand aber, daß in den Hautgefühlsnerven sich zwei Energieen neben einander befinden, macht es besonders wahrscheinlich, daß die äußeren Einflüsse dieselben bestimmen müssen. Wenn man indessen will, so kann man sogar auch die Temperatureinflüsse auf den Druck zurückführen, indem nämlich bei größerer Wärme, sei dieselbe objektiv oder subjektiv, immer die Hautgefäße stark angefüllt sind und umgekehrt bei Kältegefühl leer sind. Dem dadurch veranlaßten verschiedenen Druck könnte man die verschiedenen Temperaturempfindungen Schuld geben, indessen wäre eine solche Erklärung doch sehr erzwungen und deßhalb nicht anzunehmen. Es ist hierbei noch der Erfahrungen Erwähnung zu thun, daß Blinde durch Ausbildung der Nerven in den Fingerspitzen im Stande gewesen seien, Farben zu unterscheiden. Man hat vom Standpunkte der Lehre von den eingeborenen Energieen aus diese Erzählungen als unwahr verworfen, und für den Fall, daß sie doch wahr sein sollten, eine verschiedene, durch das Gefühl erkennbare, Beschaffenheit der Oberfläche an verschiedenfarbigen Stoffen

angenommen. Nimmt man indessen eine spätere Anlernung der Energie an, so muß man die Möglichkeit der erwähnten Thatsachen wohl zugeben. Die Epidermis ist durchscheinend, und grelle Farben oder helles Licht möchten wohl im Stande sein, einen Eindruck auf die Nerven der Fingerspitzen hervorzubringen. Es steht hier nur der Umstand im Wege, daß Blinde in den Fingerspitzen gerade die Gefühlsenergie sehr auszubilden pflegen und deßhalb die Erwerbung einer Lichtenergie, namentlich bei der geringen Stärke der Lichteinwirkung, sehr schwer sein möchte. So gut aber Gefühlsenergie und Temperaturenergie in den Hautnerven neben einander bestehen können, könnte auch wohl in seltenen Fällen (und selten sind die erzählten Fälle vom Farbenfühlen der Blinden) eine Lichtenergie noch neben diesen vorhanden sein.

§. 54.

Während des weiteren Verlaufes des Lebens wirken beständig Reizmittel derselben Art wie diejenigen, welche den chronischen Reizzustand, in welchem die Energie ihren Grund findet, zuerst gesetzt haben, auf die einzelnen sensorischen Nerven ein. Das Auge nimmt fortwährend Licht, das Ohr beständig Schallwellen, die Zunge beständig Geschmackseindrücke auf 2c. Durch diese beständig einwirkenden neuen Anregungen muß daher der zuerst gesetzte Reizzustand immer wieder auf's Neue belebt und erhalten werden. Ein jeder Eindruck, welcher auf einen sensorischen Nerven einwirkt, geht über in die Bildung eines, von allen Einwirkungen gemeinschaftlich gebildeten, dauernden oder chronischen Reizzustand, welcher der Art der Eindrücke, die dem Nerven durch Vermittlung der Sinnesorgane werden, entsprechen muß. — Weil der Nerve auf diese Weise beständig in einem einseitigen chronischen Reizzustande erhalten wird, können auch Reizmittel, welche in einer andern Art wirken, als diejenigen, welche den Reizzustand gesetzt und

unterhalten haben, ihren Einfluß nicht geltend machen, sondern wirken immer nur den vorhandenen Reizzustand belebend und anregend; Erschütterung, Elektrizität erregen auf den Sehnerven einwirkend nur Lichterscheinungen, auf den Hörnerven einwirkend nur Tonerzeugung ꝛc.

§. 56.

In der Art des chronischen Reizzustandes ist daher die Ursache gegeben, warum die einzelnen sensorischen Nerven nur Empfindungen einer gewissen Art vermitteln können, die der ihm beigemessenen Energie entspricht. Der chronische Reizzustand selbst ist deßhalb nicht mit der Energie zu verwechseln. Einen chronischen Reizzustand haben alle Nervenfasern, aber daß in die Bildung des chronischen Reizzustandes der einzelnen sensorischen Nerven nur Reizzustände einer besondern Art eingehen, ist die Ursache davon, daß durch alle andere Reizmittel immer nur Reizzustände dieser bestimmten Art geweckt werden können, d. h. ist Ursache ihrer Energie.

§. 57.

Die Definition der adäquaten und nicht adäquaten Reize (oder vielmehr Reizmittel vgl. §. 13.) möchte nach diesem dahin zu stellen sein, daß adäquate Reizmittel diejenigen sind, welche die Energie eines sensorischen Nerven ursprünglich gesetzt haben und später unterhalten, — nicht adäquate Reizmittel dagegen alle anderen, welche, ohne die Energie ursprünglich gesetzt zu haben, doch im Stande sind, auf den chronischen Reizzustand der sensorischen Nerven erregend einzuwirken. — Wie nicht adäquate Reizmittel wirklich im Stande sind, vorhandene Reizzustände sensorischer Nerven zu erhöhen, beweist statt vieler anderen die leicht zu bewerkstelligende Beobachtung, daß erlöschende Nachbilder durch Druck des Augapfels mittelst Zukneifens der Augenlieder wieder lebhafter werden.

Auf diese Art müssen selbst nicht adäquate Reizmittel zur Erhaltung des chronischen Reizzustandes und somit der Energie beitragen. Vergl. hierüber Henle's lehrreichen Aufsatz: Ueber das Gedächtniß der Sinne (Casper's Wochenschrift für die gesammte Heilkunde 1838 Nro. 18), in welchem auch die Bildung eines stärkeren oder schwächeren chronischen Reizzustandes in den, einfachere Verhältnisse bietenden, motorischen Nerven dargethan und dadurch eine wesentliche Stütze für unseren Satz gegeben ist.

§. 58.

Die bisher betrachteten Gründe müssen demnach den Satz rechtfertigen können, daß die Energie der Sinnesnerven nicht eine in denselben mit ihrem Entstehen zugleich gegebene Eigenschaft derselben sei, sondern ihren Grund finde in der besonderen Art des, durch die ersten kräftigen Anregungen gesetzten und durch folgende Anregungen fortwährend unterhaltenen, chronischen Reizzustandes, welcher als ein, durch alle vorhergegangenen Anregungen erzeugter, mittlerer Reizzustand alle diese implicite in sich enthält, weßhalb denn auch dieselben durch passende Gelegenheit wieder geweckt werden können.

§. 59.

Eine bedeutende Bestätigung dieses Satzes muß gewonnen werden, wenn es sich zeigt, daß das Aufhören oder Verschwinden einer Energie denselben Gesetzen gehorcht, wie das Verschwinden eines augenblicklich gesetzten vorübergehenden Reizzustandes; — wenn wir erkennen können, daß eine kräftig angeregte und dauernd durch neue Eindrücke unterhaltene Energie nach Aufhören der Erneurung der Eindrücke länger in den Nerven verweilt als eine minder stark angeregte oder weniger dauernd unterhaltene. — Wie bestimmte Richtungen der Energie eines Sinnesnerven durch Mangel an Uebung wieder verschwinden

können, wurde bereits in §. 49 berührt. Wichtiger muß uns das gänzliche Verschwinden der ganzen Energie eines Nerven unter ähnlichen Verhältnissen erscheinen. — In dieser Beziehung treten uns nun Heermann's [1]) Untersuchungen über die Träume der Blinden besonders lehrreich entgegen. Das Ergebniß dieser Untersuchungen ist, daß bei sehr frühe an gänzlicher Undurchsichtigkeit der Augenmedien Erblindeten die Energie der Sehnerven vollkommen erlöscht, wovon man sich durch das allmählige Verschwinden und gänzliche Ausbleiben aller Gesichtsphantasmen im Traume überzeugt. Bei Individuen, welche in späteren Lebensaltern auf ähnliche Weise erblindeten, waren die Gesichtsphantasmen des Traumes mehr oder minder vollständig oder gar nicht verschwunden, je nachdem die Erblindung in höherem Lebensalter oder längere oder kürzere Zeit vor Anstellung der Beobachtung geschehen war. — An diese Erfahrungen reihen sich die Erfahrungen von solchen an, welchen nicht wegen Trübung der Augenmedien, sondern wegen gänzlichen Abschlusses des Lichtes lange Zeit hindurch keine Anregungen des Sehnerven hatte werden können. Personen, welche Jahrzehnte lang in dunkeln Gefängnissen gehalten worden waren, konnten, wenn befreit, das Licht nicht mehr erblicken; sie waren vollständig erblindet. In allen diesen Fällen erlosch aus Mangel neuer Anregungen der chronische Reizzustand und mit ihm denn auch die Energie.

§. 60.

Gegen diesen von den Blinden hergenommenen Beweis für das Nichtvorhandensein der Energie des Nerven ohne äußere Anreizung könnte man das Beispiel der Tauben oder Taubstummen anführen, welche, taub geboren, doch für Gehörsein-

---

[1]) v. Ammon's Zeitschrift 1838. S. 116. — Heermann hat in diesem Aufsatze aus seinen in demselben dargelegten Untersuchungen bereits Schlüsse auf die Anlernung der Energie gethan.

drücke empfänglich sein sollen. Dieser Einwurf kann indessen keine Gültigkeit haben, wenn man die Verhältnisse berücksichtigt, unter welchen solche Individuen leben. Ihre Taubheit kann von zweierlei Ursachen herrühren, es kann nämlich dieselbe entweder ihren Grund haben in einer fehlerhaften Beschaffenheit oder gänzlichen Abwesenheit des Gehörnerven, — in diesem Falle können durchaus keine Gehörempfindungen entstehen; — oder die Taubheit kann ihren Grund haben in einer fehlerhaften Beschaffenheit des Leitungsapparates, in diesem Falle allein ist es möglich, daß unter passenden Verhältnissen noch Gehörempfindungen entstehen können. Taub nennen wir einen jeden, welcher unsere Sprache und die gewöhnlichen uns umgebenden Geräusche nicht zu hören vermag. Wir selbst sind alle für diese Gehörseindrücke durch den Leitungs- und Verstärkungsapparat der Schallwellen befähigt. Es giebt aber auch noch andere Wege, auf welchen die Schallwellen zum Gehörnerven gelangen können. Die beiden hauptsächlichsten und für unsere Betrachtung wichtigsten sind: die unmittelbare Mittheilung an die Kopfknochen durch die Zähne des Oberkiefers und die Mittheilung von der Luft auf die Weichtheile des Kopfes und von diesen auf die Kopfknochen. Anregungen des Hörnerven auf diesen beiden Wegen werden allerdings seltener sein müssen, als Anregungen auf dem gewöhnlichen Wege; denn selten kommt ein tönender Körper mit unseren Oberkieferzähnen in Berührung und selten werden Schallwellen stark genug sein, daß der Weg durch die Weichtheile des Kopfes auf die Knochen desselben sie nicht zu sehr schwächten. Aber immer können doch Anregungen des Gehörnerven auf diese Weise geschehen, Anregungen, welche, (da keine andere Anregungen an den Hörnerven kommen können,) wohl hinreichend sein können, eine, wenn auch unvollkommene, Energie des Hörnerven zu setzen. Starke Töne, wie Kanonenschläge, Wagengerassel auf dem Pflaster, der Lärm vieler Trommeln,

Muskeltenfeuer u. s. w. wiederholen sich immer von Zeit zu Zeit für einen jeden und können durch die Weichtheile des Kopfes auf den Hörnerven einwirken; — im Munde erzeugte stärkere Töne, welche unmittelbar an die Zähne kommen, müssen ebenfalls nicht gar selten vorkommen, so das Klingen der Zähne selbst beim Aufeinanderbeißen oder beim Zähneklappern, das Klingen von Instrumenten, welche zum Essen dienen, namentlich der Löffel und Gabeln, wenn diese an die Zähne anstoßen, das Knirschen von Sand zwischen den Zähnen und Aehnliches. Alle diese Töne werden ebenfalls zur Bildung einer unvollständigen Energie des Hörnerven, wenn ein solcher in seiner Integrität vorhanden ist, beitragen müssen. Es darf uns daher nicht wundern, wenn wir bei Versuchen mit Taubgebornen diese empfänglich für Gehörseindrücke finden. — Aber selbst angenommen, es seien alle diese Momente nicht im Stande gewesen, den Hörnerven anzuregen und eine Energie desselben zu setzen, so läßt sich das Hören sehr bedeutend starker Töne, etwa eines Zurufs durch ein Sprachrohr in ein Hörrohr, welches der Kranke angesetzt hat, recht wohl erklären, ohne daß man eine angeborne Energie des Hörnerven anzunehmen genöthigt wäre. Der Hörnerve, tief eingebettet in harte Knochenmassen, ist allen äußeren Eindrücken außer der Erschütterung unzugänglich; das Licht kann ihn nicht erreichen, Riechstoffe, Schmeckstoffe, Druck, Temperaturverschiedenheiten können nicht auf ihn einwirken: er wird also gänzlich energielos, aber reizempfänglich bleiben, so lange noch keine rückbildende Metamorphose aus Mangel an Thätigkeit in demselben begonnen hat. Wird nun ein Ton stark genug, daß seine Wellen auf diesen gänzlich energielosen Nerven einwirken können, so wird dieser Ton für den Hörnerven sein, was der erste Lichteindruck für den Sehnerven ist: er wird die erste Anregung sein, welche ihm geworden und muß daher ebensogut eine Empfindung erregen, wie der erste starke Lichteindruck im Auge.

3) Die Gefäßnervenfaser.

a. Ernährung und Absonderung.

§. 61.

Die organisch-plastischen Funktionen im Organismus zerfallen in zwei verschiedene Erscheinungen:

1) in die Ausscheidung der dabei in Rücksicht kommenden Stoffe aus dem in den Kapillargefäßen enthaltenem Blute,

2) in das Verhalten dieser Stoffe nach ihrer Ausscheidung.

Die Erscheinungen der Ernährung und der Absonderung lassen diese beiden Momente in sich erkennen.

§. 62.

Die beiden organischen Funktionen der Ernährung und der Absonderung pflegt man als sehr verschieden anzusehen. So lange man sich daran hält, daß man in der Ernährung die Verwendung brauchbarer Stoffe zur Erhaltung und dem Wachsthume des Körpers sieht und in der Absonderung die Entfernung unbrauchbarer Stoffe aus dem Organismus, kann man allerdings dieselben nicht anders, denn als sehr verschiedene Erscheinungen ansehen. Indessen ist diese sehr aus

Teleologische streifende Ansicht nur richtig, wenn man den Organismus in Bezug auf seine Wechselwirkung mit der Außenwelt und namentlich auf das Verhältniß der ihn zusammensetzenden Materien gegen die Materien der Außenwelt betrachtet. Der Organismus ist hierbei nur ein Ganzes, dessen einzelne Theile für die Erhaltung des Ganzen gewisse Zwecke zu erfüllen haben. Wenn man sich aber nicht begnügt, den Zusammenhang der Funktionen der einzelnen Theile im Organismus für die Erhaltung des Ganzen zu kennen, sondern sich bemüht, die Hergänge dieser Funktionen selbst zu ermitteln, so findet man oft überraschende Aehnlichkeiten zwischen anscheinend verschiedenen Erscheinungen. — So verschieden Absonderung und Ernährung auf den ersten Blick erscheinen mögen, so wesentlich verschiedene Bedeutung sie einzeln für den Organismus haben, so übereinstimmend sind sie doch unter einander, wenn man die Lebensthätigkeiten berücksichtigt, welche den Erscheinungen beider zu Grunde liegen.

§. 63.

Bei den beiden Prozessen der Ernährung und der Absonderung tritt aus den Kapillargefässen eine besondere Flüssigkeit heraus. Diese ist ein Anderes als das Blut, findet aber ihre Quelle in dem Blute und wird aus Bestandtheilen des Blutes zusammengesetzt. Sie stellt sich daher als ein von dem Blute Besonderes, als ein aus dem Blute Geschiedenes dar, ist deßhalb ein Abgesondertes, Ausgeschiedenes, eine Absonderungsflüssigkeit.

§. 64.

Das Blut steht da als die allgemeine indifferente Substanz des Körpers, indem es potentia alle Theile des Organismus und alle Absonderungsstoffe in sich enthält. Keine Materie der Außenwelt nimmt Theil an der Bildung des

Körpers, sie sei denn vorher durch das Blut gegangen; kein Stoff, der in dem regen Stoffwechsel aller Theile als unbrauchbar ausgestoßen wird, kehrt in die Außenwelt zurück, es sei denn, daß er vorher durch das Blut in die Absonderungsorgane gelangt sei. — Das Blut enthält also beständig Stoffe, welche, aus der Außenwelt aufgenommen, in die Bildung des Körpers eingehen sollen, und Stoffe, welche, von der Bildung des Körpers ausgestoßen, wieder in die Außenwelt zurückkehren sollen: es enthält beständig die Materie für die Ernährung und die Materie für die Absonderungen. — Beiderlei Materien treten, um in ihrer Eigenthümlichkeit erscheinen zu können, aus der Masse des Blutes durch die Wandungen der Gefässe heraus, werden ausgeschieden, abgesondert.

§. 65.

So sind denn die ersten Momente der Ernährung und der Absonderung einander ganz gleich und bestehen in dem Hervortreten gewisser Bestandtheile des Blutes aus der Masse desselben und über die Gränze des Gefässes hinaus. Aber in ihrem weiteren Verhalten sind sie, wenn wir die Extreme vorzugsweise ins Auge fassen, wesentlich verschieden. —

In der eigentlichen Absonderung im engeren Sinne, welche gewisse Stoffe, die nicht mehr zur Ernährung taugen oder aus der Bildung des Körpers ausgestoßen sind, aus dem Körper entfernt, fließt das Abgesonderte in seiner ursprünglichen Gestalt als ausgeschiedener Stoff ab und geht entweder einer neuen Verwendung für Zwecke des Organismus entgegen, wie Speichel, pankreatischer Saft u. s. w., oder seiner vollständigen Entfernung aus dem Organismus, wie Urin, Schweiß, theilweise die Galle u. s. w.

In der Ernährung dagegen verhält sich das Abgesonderte als Keimflüssigkeit, Kytoblastem. Auch dieses ist ursprünglich als solches indifferent, nur different gegen das Blut. Es

bilden sich in ihm Zellenkerne; es bilden sich Zellen. Jetzt tritt die Differenzirung auf; die Zelle entwickelt sich zu den einzelnen Primitivtheilen und damit ist in der beständigen Wiedererzeugung oder Neubildung von Gewebtheilen die Ernährung gegeben. Welches Moment aber diese Differenzirung des Kytoblastems bedingt, ist durchaus unerforscht. In der Ernährung und Wiedererzeugung der Gewebe könnte man den Einfluß der Umgebung anführen, und es möchte dieses allerdings ein annehmbarer Grund sein, wenn wir auch die Art des Einflusses nicht erkennen können, und deßwegen als dynamisch bezeichnen müßten. Indessen kömmt auch eine Differenzirung des Kytoblastems und der Primitivzellen an einem Orte vor, wo noch keine Umgebung einen Einfluß auf deren Differenzirung äußern kann, nämlich in der ersten Bildung im Embryo und in Afterorganisationen. Deßhalb muß die Frage nach dem Grunde, nach dem primum movens der Differenzirung unbeantwortet bleiben, hat auch auf die Erörterung unserer Frage weiter keinen Einfluß. Vielleicht findet auch das für die Ernährung Abgesonderte noch eine andere Art der Verwendung für die Bildung der Gewebe. Alle Primitivtheile behalten ja auch in ihrer entwickeltsten Ausbildung immer noch den Karakter der Zelle, wenn auch in verschiedener Modifikation. Wir dürfen wohl annehmen, daß diese modifizirten Zellen noch die metabolischen und plastischen Kräfte der Primitivzelle besitzen, und dann muß ihnen auch das Vermögen zustehen, aus der ihnen gebotenen Flüssigkeit Theile zu ihrer eigenen Ergänzung und zur Ergänzung ihres Inhalts aufzunehmen. — Dieses wäre alsdann die eigentliche Ernährung der Primitivtheile, während das andere nur die Ernährung der Gewebe durch Bildung neuer Primitivtheile an die Stelle der abgängig gewordenen wäre. Wachsthum, nicht wesentlich von Ernährung verschieden, wäre

alsdann die Vermehrung der Masse der Gewebe durch Bildung neuer Primitivtheile noch zu den vorhandenen.

§. 66.

So strenge nun auch das Verhalten des Abgesonderten in der Ernährung und der Absonderung verschieden zu sein scheint, so sehr wird sich diese Verschiedenheit wieder verwischen, wenn wir die verschiedenen Uebergangsformen dieses Verhaltens beachten. Solche Uebergänge finden sich aber einerseits in Bezug auf das Verhalten des Abgesonderten, andrerseits in Bezug auf seine Bedeutung für den Organismus.

§. 67.

In Bezug auf das Verhalten des Abgesonderten sehen wir aber, daß einestheils wirkliche Absonderungsflüssigkeiten zu Kytoblastem werden können, anderentheils wirkliches Kytoblastem als Absonderungsflüssigkeit auftreten kann.

Der männliche Same, eine Absonderungsflüssigkeit, keine Ernährungsflüssigkeit, wird kurz nach seiner Ausscheidung aus dem Blute Kytoblastem zahlreicher Zellen, welche in ihrer ferneren Entwicklung den Samenthierchen Entstehung geben.

Epidermis, Nägel, Haare, Federn 2c., alle diese sind ausgeschiedene Stoffe, und doch entwickeln sich in der zu ihrem Fortwachsen dienenden Flüssigkeit, als in einem Kytoblasteme, Zellen, welche einen eigenthümlichen Entwicklungsgang durchlaufen und in ihrer Zusammenfügung zu den genannten Gebilden das Ansehen wesentlicher Theile des Körpers gewinnen. In Hautkrankheiten kann die zur Bildung der Epidermis abgesonderte Flüssigkeit sogar vollständig den Karakter eines Exkretionsstoffes annehmen, und doch entwickeln sich beständig Epidermiszellen in diesem Exkrete.

Die auffallendste Uebergangsform ist der Eiter. Ursprünglich homogenes Wundsekret wird er bald Kytoblastem vieler

Zellen, der Eiterkörperchen, Eiterzellen. Ein Theil dieser Zellen bildet sich zur Narbensubstanz aus, dieser Theil des Eiters verhält sich also gleich dem für Ernährung Abgesonderten. Ein anderer Theil der Eiterflüssigkeit mit ihren Zellen fließt ab und verhält sich somit als Aussonderung. Noch mehr kann der Eiter, ursprünglich die erste Gestaltung der ergänzenden Masse in der Wiedererzeugung, den Karakter einer Aussonderung annehmen, wenn er durch überreichliche Menge oder gar durch einen spezifischen Karakter als wahres Exkret auftritt.

§. 68.

Die Uebergänge in Bezug auf Bedeutung des Abgesonderten für den Organismus sind nicht minder hervortretend: —

Urin, Schweiß, Lungenausdünstung ꝛc. sind reine Exkreta; der Speichel, der pankreatische Saft ꝛc. finden noch Verwendung für andere Zwecke des Organismus; von der Galle dient ein Theil, das Pikromel, der Assimilation, die andern Theile sind reine Auswurfsstoffe; von der abgesetzten Ernährungsflüssigkeit wird ein Theil von den Primitivtheilen aufgenommen und assimilirt, der andere Theil wird es nicht und geht durch die Lymphgefäße ins Blut zurück; das abgesetzte Kytoblastem wird ganz für die Zwecke des Organismus direkt verwendet.

§. 69.

Absonderung und Ernährung sind daher wesentlich derselbe Begriff, nämlich Ausscheidung eines Stoffes aus den Gefäßen, und ihre Verschiedenheit ist nur begründet in dem nachherigen verschiedenen Verhalten des ausgeschiedenen Stoffes. Wir können in der Folge, um beide gemeinschaftlich zu bezeichnen, den Ausdruck Ausscheidung wählen.

b. Verhalten der Gefässe bei der Ausscheidung.

§. 70.

Es entsteht nun aber die Frage: Auf welche Weise können die Ausscheidungsstoffe aus dem Blute heraustreten? — Man antwortet mit den Gesetzen der Exosmose und Endosmose. — Wir müssen aber dagegen wieder fragen: was ist eigentlich die Exosmose und Endosmose, kurz die organische Permeabilität? — Die Erscheinung zu kennen, ist nicht genug; wir müssen für unsere Zwecke uns so genau wie möglich Rechenschaft geben von dem Verhalten des zum Versuche angewandten organischen Theiles.

§. 71.

Thierische Membranen, heißt es, sind durchdringlich für Flüssigkeiten; diese bahnen sich einen Weg in dieselben hinein und können unter begünstigenden Umständen auf der andern Seite der Membran frei werden, wenn nicht, so bleibt die Membran nur getränkt, ohne die Flüssigkeit durchtreten zu lassen. Man pflegt zu den Versuchen, welche zur Demonstration dieser Erscheinungen nothwendig sind, Stücke des Darms oder der Harnblase zu nehmen. — Welches ist aber der Bau dieser Theile? — Nach innen befindet sich die Schleimhaut mit ihrem Epithelium, darnach weiter nach Außen die tunica nervea, eine Zellgewebhaut, sodann die Muskelhäute, in deren Bildung sehr viel Zellgewebe eingeht, nach Außen noch eine Schicht Zellgewebe als Umhüllungszellgewebe oder als seröse Haut, in welchem letzteren Falle noch eine Epitheliumschicht die Zellgewebeschicht bedeckt. Die ganze Membran ist demnach aus vielen auf verschiedene Weise angeordneten Primitivtheilen zusammengesetzt. Ist die Membran in unmittelbarer Berührung mit Flüssigkeit, so muß, wie in Löschpapier, die Flüssigkeit

nach den Gesetzen der Haarröhrchenanziehung zwischen die Fasern eindringen und auf diese Weise die ganze Membran durchdringen. Daß nachher keine Flüssigkeit an die freie Oberfläche austritt, erklärt sich durch das Gesetz der Kohäsion, welche auch das Quecksilber als Kugel auf dem Flor liegen läßt, und kleinere Mengen von Wasser in einer löschpapiernen Dute zurückhält. — Wird indessen diese Kohäsionskraft durch eine andere Kraft überwunden, so steht sie einem Durchtreten der Flüssigkeit durch die Membran nicht mehr entgegen. Ueberwunden kann aber die Kohäsionskraft werden, z. B. durch die Schwere der Flüssigkeit; eine mit Wasser gefüllte Rindsblase, in welcher die Menge des Wassers wegen der großen Kapazität derselben sehr bedeutend ist, und deßhalb mit ziemlicher Schwere auf die Wandungen der Blase drückt, tropft deßwegen beständig. Ein Hauptmoment indessen zur Ueberwindung der Kohäsionskraft kann die chemische Affinität gewähren. Streut man auf eine mit Wasser gefüllte, nicht netzende Blase Salz, so zieht das Salz das Wasser begierig an sich, und es kann so allmählig alles Wasser aus der Blase durch die Wandungen derselben herausgelockt werden. Auf dieselbe Weise, wie das trockne Salz, wirken auch konzentrirte Salz- oder Zuckerlösungen oder andere Flüssigkeiten, welche das Wasser begierig an sich nehmen, z. B. Weingeist. — Diese letztere Erscheinung, wie sie sich bei Anwendung zweier Flüssigkeiten an den beiden Flächen der Membran zeigt, nennt man im engern Sinne Exosmose, und es wirkt hier die chemische Affinität so stark, daß sie nicht nur die Kohäsionskraft, sondern sogar hydrostatische Gesetze überwindet, wie z. B. das Gesetz, daß die Flüssigkeit in einer Röhre, welche man in ein mit einer Flüssigkeit gefülltes Gefäß taucht, auf die Höhe der Flüssigkeit im Gefäß steigt.

§. 72.

Diese Erklärung genügt zur Erklärung der Erscheinung an porösen Körpern überhaupt; indessen für thierische Membranen reicht sie nicht ganz aus, indem bei diesen noch andere Umstände zu berücksichtigen sind. Die organischen Primitivtheile liegen nicht gerade neben einander, wie die Haare im Filz oder wie die Leinwandfasern im Löschpapier, sondern es befinden sich zwischen denselben noch Ueberbleibsel des Kytoblastems, aus welchem sie sich gebildet haben. Diese Theile und die in die Bildung der Haut noch außerdem eingehenden Primitivtheile tränken sich leicht mit Wasser, etwa wie Leim oder Tragantgummi, und halten dann das Wasser auch noch durch ihre eigene Affinität zu demselben zurück; so daß hier durch die chemische Affinität zwei Momente zu überwinden sind, einmal die Kohäsionskraft der Flüssigkeit, und dann die Affinität des organischen Stoffes selbst zum Wasser. Wirkt dann die chemische Affinität auf der anderen Seite der Membran, so entzieht sie diesen Theilen das Wasser, und dieselben tränken sich aufs Neue aus der auf der andern Seite befindlichen Wassermenge. Deßhalb können auch nur wässerige Flüssigkeiten durch eine Membran hindurchgehen, indem nur solche sie tränken können; Weingeist verdampft daher nicht durch eine Blase, wohl aber Wasser. Bekanntlich beruht hierauf Sömmerring's Methode der Rektifikation des Weingeistes in Flaschen, welche nur mit einer Blase verbunden sind.

§. 73.

Auf dieselbe Weise haben wir uns ein gegenseitiges Uebertreten zweier Flüssigkeiten durch eine Membran zu denken: die Membran wird von beiden Seiten mit den Flüssigkeiten getränkt, z. B. mit Wasser und mit Salzlösung, beide vermischen sich in der Weise, daß die Membran eine schwächere Salzlösung in sich hat, die stärkere Salzlösung zieht sodann aus der Membran

das Wasser an sich, wodurch immer mehr Wasser von außen in die Membran hineingelockt und wieder ausgezogen wird. Auf der andern Seite muß aber auch wieder das Wasser aus der in der Membran befindlichen schwächeren Salzlösung einiges Salz aufnehmen und es muß auf diese Weise ein gegenseitiger Austausch der Bestandtheile der Flüssigkeiten stattfinden. Haben die Flüssigkeiten oder deren Bestandtheile gleiche Affinität zu einander, so muß das Uebertreten von beiden Seiten in gleichem Maaße erfolgen; ist die Affinität ungleich, so muß die größere Menge nach der Seite hingehen, auf welcher die größte Affinität anziehend wirkt.

§. 74.

Je dichter die thierische Membran in ihrer Masse ist, desto weniger leicht muß sie das Wasser aufnehmen, desto weniger leicht muß sie sich überhaupt mit Flüssigkeiten tränken lassen, deren Grundlage Wasser ist, — je loser sie in ihrem Gefüge ist, um so leichter muß sie sich tränken lassen. Zellgewebe tränkt sich leichter als elastisches Gewebe oder Knorpel. — Je leichter die Tränkung geschieht, um so leichter müssen die Erscheinungen der organischen Permeabilität auftreten können, — je schwerer die Tränkung geschieht, um so schwerer müssen sie auftreten können.

§. 75.

Zahlreiche Untersuchungen haben aber gelehrt, daß die Kapillargefäße unter gewissen Einflüssen sich zusammenziehen und verengern, unter andern aber sich erweitern können. Im verengerten Zustande müssen die Elementartheile der Wandungen fester aneinander angedrückt, also dichter, im erweiterten dagegen müssen sie loser aneinander gefügt sein, denn die Masse der Wandungen, und die Masse der Theile, welche die innere Oberfläche des Gefäßes bilden, bleiben ja in allen Umständen dieselben. In dem einen Falle aber bilden sie die

Oberfläche eines engern Zylinders, im anderen die Oberfläche eines weiteren Zylinders, müssen also in dem einen Falle verdichtet, in dem andern Falle aufgelockert sein. — Wenn es nun irgend, woran nicht zu zweifeln, richtig ist, daß die Ausscheidung nach den Gesetzen der organischen Permeabilität durch die Wandungen der Kapillargefässe hindurch geschieht, so folgt unverkennbar daraus, daß in dem verengerten Zustande der Kapillargefässe die Ausscheidung erschwert, im erweiterten Zustande derselben aber die Ausscheidung erleichtert sein muß.

§. 76.

Es fragt sich jetzt nur, welches das Moment sei, welches die in den Wandungen der Kapillargefässe eingedrungene Flüssigkeit den besonderen Modifikationen des Orts entsprechend hervorlockt. Hier begegnen wir indessen Schwierigkeiten, welche unsere jetzigen Kenntnisse nicht ganz genügend zu beantworten wissen. — Zweierlei wäre möglich. Es könnte die ganze Masse des Blutes, welche für die Unterhaltung der Ausscheidungen überhaupt geignet ist, durch die Wandungen der Kapillargefässe hindurchtreten, das Nöthige verwandt werden und das Ueberflüssige wieder in den Blutstrom zurückkehren oder von den Lymphgefässen aufgenommen werden; — oder aber, es könnte nur der, der Oertlichkeit gerade entsprechende Theil des Blutplasmas aus den Wandungen hervorgelockt werden, der übrige Theil aber in den Wandungen zurückbleiben und entweder in den Blutstrom wieder aufgenommen werden oder durch seine Anwesenheit in den Wandungen den Eintritt des ihm entsprechenden Theils des Blutplasmas vom Eintritt in die Wandungen abhalten, wie ja auch ein in Wasser getränktes Löschpapier kein Wasser mehr aufnimmt. — Beide Ansichten fallen am Ende in eine einzige zusammen, denn es kömmt zuletzt doch darauf hinaus, daß eine Kraft da sei, welche an jedem Theile den der Oertlichkeit gerade entsprechenden

Theil des Blutplasmas von dem nicht entsprechenden Theile absondere. Ob dieses nun geschehe, während das Blutplasma in den Wandungen der Gefässe verweilt, oder, nachdem es ausgetreten ist, das bleibt für die Art der Wirkung jener Kraft ganz gleichgültig, — scheiden muß dieselbe ein Mal wie das andere Mal.

§. 77.

Man könnte eine vis attractiva der Gewebe annehmen, welche von dem Kapillargefäßnetz durchströmt werden, oder an welchen dasselbe vorbeiströmt, — eine Attraktionskraft eines jeden Gewebes, welche dasselbe in Stand setzt, das ihm Taugliche aus der Blutmasse herauszunehmen. Durch eine solche ließe sich die Neubildung in der Ernährung und in der Wiedererzeugung sehr genügend erklären; aber wie wollte man dadurch die erste Entstehung der pathologischen Produkte, Afterorganisationen u. s. w., wie wollte man die Neubildung im Embryo dadurch erklären? Und ließen sich selbst diese Erscheinungen durch eine vis attractiva erklären, so wäre damit doch noch Nichts gewonnen; man hätte nur der Sache einen Namen, aber keine Erklärung gegeben.

§. 78.

Man könnte eine besondere Beschaffenheit der Kapillargefässe in den einzelnen Theilen als Grund davon annehmen. Diese besondere Beschaffenheit dürfte nicht in der Art des Baues des Netzes der Kapillargefässe zu suchen sein, denn diese wäre für die örtliche Wirkung an einer Stelle des Gefässes gänzlich gleichgültig; — auch möchte der Bau dieses Netzes schwerlich das Primäre sein, sondern sekundär veranlaßt werden durch die Gestaltung der Gewebe. — Sie müßte zu suchen sein in dem Bau der Wandung der Kapillargefässe. Dieß anzunehmen, wäre indessen durchaus unstatthaft, indem eine

solche Verschiedenheit nirgends nachgewiesen ist, auch bei Annahme derselben zugegeben werden müßte, daß die Kapillargefässe in zusammengesetzten Gebilden z. B. in dem Darm, der Luftröhre u. s. w. jeden Augenblick, wenn sie aus einem Gewebe derselben in das andere treten, ihre Natur ändern müßten.

§. 79.

Einer besonderen Thätigkeit der Kapillargefässe in den einzelnen Geweben kann die Ursache ebenfalls nicht beigemessen werden, denn hier würde man auf dieselben Unstatthaftigkeiten kommen, welche in dem vorigen Paragraphen berührt wurden; — wir müßten demselben Kapillargefäßästchen in den verschiedenen Gebilden, welche dasselbe durchläuft, verschiedene funktionelle Bedeutung beimessen, wozu wir nicht berechtigt sind.

§. 80.

Ueber die Kraft, welche an den einzelnen Oertlichkeiten das Brauchbare von dem Unbrauchbaren trennt, können wir uns also keine genaue Rechenschaft geben. — Was nun aber die Frage angeht, ob die Trennung innerhalb der Wandungen der Gefässe oder außerhalb derselben geschehe, so ist diese wohl dahin zu entscheiden, daß dieselbe außerhalb der Wandungen der Gefässe geschehe. Es sprechen dafür die physikalischen Gesetze, welche ein Durchtreten des ganzen Blutplasmas aus den Gefäßwandungen wohl gestatten, aber ein Durchtreten nur einzelner Theile des Blutplasmas nicht gestatten würden; — es spricht dafür ferner die chemische Beschaffenheit der Lymphe, deren Ursprung sich genügend dadurch erklärt, daß man eine Ausscheidung des ganzen Blutplasmas annimmt, von welchem ein Theil verwandt wird, der andere in das Lymphgefäßsystem übergeht, weßhalb auch die chemische Be-

schaffenheit der Lymphe so viele Aehnlichkeit mit der chemischen Beschaffenheit des Blutplasmas hat; — hauptsächlich aber sprechen dafür die Folgen, welche die Erweiterung der Gefäßwandungen auf das Ausgeschiedene hat, indem dieses, in reichlicher Menge abgesondert, nur Bestandtheile des Blutes hat und keine Verschiedenheit nach der Beschaffenheit der einzelnen Gewebe zeigt.

§. 81.

Die Kapillargefäßwandungen verhalten sich demnach bei der Ausscheidung durchaus passiv, indem sie nur nach physikalischen Gesetzen dem Blutplasma den Durchtritt in das Parenchym der Organe oder auf die Oberfläche von Häuten gestatten; indessen äußern sie doch einen bedeutenden Einfluß auf die Ausscheidung durch ihren mehr oder minder verdichteten Zustand, welcher bestimmend auf das Quantum der Ausscheidungen einwirkt, und dadurch auch indirekt auf das Quale derselben Einfluß übt, wie hernach gezeigt werden soll.

c. Einfluß der Nerven auf die Kapillargefäße und den Blutlauf in denselben.

§. 82.

Die Wandungen der Gefäße werden außer einem Antheile von elastischen Fasern durch eigenthümliche Fasern gebildet, welche zwischen den Zellgewebfasern und organischen Muskelfasern in der Mitte stehen, wie dieß Henle nachgewiesen hat. — Die elastischen Fasern finden sich als besondere Schicht nur in den größeren Gefäßstämmen; die Wandungen der kleineren und der Kapillargefäße werden nur durch die Muskelfasern gebildet.

§. 83.

Daß diese Fasern kontraktil sind, beweisen viele Versuche genauer Beobachter, in welchen sich die Kapillargefäße auf verschiedene Reize zusammenzogen.

§. 84.

Daß Nerven sich zu den Wandungen begeben, haben aufmerksame Forscher vielfach beobachtet, und Valentin (Nova acta academiae caesar. Leop. nat. cur. Tom. XVIII. B. I. Pag. 121.) hat selbst die Endplexus der Nerven in größeren Gefäßstämmen erkannt.

§. 85.

Daraus darf man schon schließen, daß die Kontraktionen der Gefäßwandungen unter dem Einflusse der denselben angehörigen Nerven geschehen können. Bestätigt wird diese Ansicht durch direkte Versuche (Valentin sah Kontraktion in größeren Gefäßstämmen bei Reizung entsprechender Nerven); ferner durch die Beobachtung der Erfolge, welche Reizungen oder Lähmungen von Nerven auf die Blutgefässe haben.

§. 86.

Eine Zusammenziehung von Fasern, welche sich unter dem Nerveneinflusse zusammenziehen können, geschieht immer dann, wenn die die Bewegung bestimmenden Nerven sich im Reizzustand befinden, wie dieses früher bei Betrachtung der motorischen Eigenschaften des peripherischen Nervensystems gezeigt wurde. Reizzustand der Gefäßnerven muß daher mit einer Zusammenziehung der Gefäßwandungen und Verengerung der Gefässe verbunden sein; Erschlaffung oder Lähmung der Gefäßnerven mit einer Erschlaffung der Gefäßwandungen und Erweiterung der Gefässe. Umgekehrt muß auch Verengerung der Gefässe mit Verdichtung ihrer Wandungen einem Reizzustande der Gefäßnerven und Erweiterung der Gefäße mit Verdünnung ihrer Wandungen einem Lähmungszustande der Gefäßnerven entsprechen.

§. 87.

Aus dem Herzen in die Aorta und aus dieser in die größern Gefäßstämme strömt immer die gleiche Menge von Blut

in gleichen Zeiten ein. Das einem Arterienstamme angehörige Kapillargefäßnetz dient dem in den Arterienstamm eingetriebenen Blute zum Abflußkanal, und es muß durch dasselbe eine gleiche Menge Blutes, wie die einströmende, in der gleichen Zeit, in welcher dieselbe eingeströmt ist, wieder ausfließen. Nun ist es aber ein bekanntes hydrostatisches Gesetz, daß eine gleiche Menge von Flüssigkeit durch eine engere Oeffnung in einem schnelleren Strome abfließt als durch eine weitere, wenn in beiden Fällen die Zeit für das Abfließen die gleiche ist. Sind daher die Gefässe enger, so muß der Blutstrom in denselben schneller, sind sie weiter, so muß er langsamer sein; und zwar wird er um so schneller sein, je enger die Gefässe, und um so langsamer, je weiter die Gefässe. Mit dem Reizzustande der Gefäßnerven ist demnach neben der Verengerung und Verdichtung der Gefässe noch eine größere Schnelligkeit des Blutstroms, — und mit dem Lähmungszustande der Gefäßnerven neben der Erweiterung und Verdünnung der Gefässe eine Verlangsamung des Blutstromes und Stocken des Blutes verbunden. — Das erste Verhältniß hat Blutleerheit und Bläſſe des betroffenen Theils, das letzte Blutfülle (Kongestion) und Röthung desselben zur Folge.

d. Einfluß der Nerven auf die Ausscheidung.

§. 88.

Aus dem bisher Entwickelten läßt sich schon der Einfluß der Nerven auf die Ausscheidungen erkennen. Derselbe kann kein qualitativer in der Weise seyn, daß die Nerven das Quale der Ausscheidungen so direkt durch ihren Einfluß bedingten. Der Einfluß der Nerven geht nur auf die Wandungen der Gefässe; und deren Beschaffenheit, so wie das Verhalten des Blutes in denselben, wird dann erst von Einfluß für das Quale der Ausscheidungen. — Der Einfluß der Nerven auf die Ausscheidungen ist daher kein direkter, sondern ein indi

rekter, durch den Einfluß der Nerven auf die Gefäßwandungen vermittelter.

§. 89.

Bei engeren Gefäßen ist eine geringere Blutmenge mit den Gefäßwandungen in Berührung. Bei dichteren Gefäßen kann die Imbibition nicht so leicht geschehen und die Exosmose muß deßhalb minder vollständig sein. Bei schnellerem Blutstrom kann die Imbibition der Theile ebenfalls nicht so gut geschehen, weil die Schnelligkeit des Blutstroms derselben entgegen ist. Alle drei Momente finden sich in dem Zustande der Gefäße, welcher mit dem Reizzustande der Gefäßnerven verbunden ist. Es ist also in diesem Falle nur eine kleine Blutmenge in dem Organe, welchem das betreffende Kapillargefäßsystem angehört, und dieser geringeren Blutmenge ist der Durchtritt durch die Gefäßwandungen erschwert. Die Ausscheidung kann demnach nur eine geringe sein.

§. 90.

Umgekehrt ist bei weiteren Gefäßstämmen eine größere Blutmenge mit den Gefäßwandungen in Berührung. Bei dünneren und loseren Gefäßwandungen geschicht Imbibition und Exosmose leichter und bei langsamerem Blutstrom kann ebenfalls die Imbibition und somit die Exosmose leichter von Statten gehen. Wenn daher, wie dieses bei Gefäßen der Fall ist, deren Nerven gelähmt sind, diese drei Momente zusammentreffen und eine größere Blutmenge in Gefäßen, welche leichte Imbibition gestatten, ruhend verweilt, so muß die Ausscheidung vermehrt sein.

§. 91.

Dichtere Stoffe nehmen konsistentere Flüssigkeiten weniger leicht auf als dünnflüssigere, dagegen minder dichte Stoffe

sich mit dünnflüssigen und mit dickflüssigen Flüssigkeiten gleich leicht tränken. Sind daher die Wandungen der Gefässe dichter, so werden nur die wässrigen Bestandtheile des Blutes in die Wandungen der Gefässe eindringen und durch dieselben austreten können. Sind sie dagegen lockerer, so werden auch andere Bestandtheile des Blutes leichter durch dieselben austreten können. Da nun ersteres der Fall ist bei dem Reizzustande der Gefäßnerven, letzteres bei dem Lähmungszustande derselben, so muß, wenn die Gefäßnerven gereizt sind, die Ausscheidung geringer und wässriger oder gar ganz unterdrückt sein, sind sie aber erlahmt, so muß die Ausscheidung reichlicher sein und mehr Bestandtheile des Blutes enthalten; — ja, wenn durch die Stockung des Blutes eine Zersetzung in demselben herbeigeführt oder gar Zerreißung von Gefässen veranlaßt wird, dann muß die Ausscheidung auch den Farbestoff des Blutes enthalten oder mit unverändertem Blute gemischt sein. Gerinnt indessen das stockende Blut in den Kapillargefässen, so kann wiederum gar keine Ausscheidung stattfinden. Diese Art der Unterdrückung der Ausscheidung hat aber, wie aus dem Angegebenen erhellt, eine andere Ursache, als die Unterdrückung der Ausscheidungen wegen des Reizzustandes der Gefäßnerven.

§. 92.

Auf diese Weise erklären sich sehr viele Verschiedenheiten in dem Quale der Ausscheidungen, aber doch nicht alle. Manche Veränderungen der Ausscheidungen durch Nerveneinfluß müssen noch unerklärt bleiben, indem sie sich nicht auf die größere oder geringere Menge von Bluttheilen zurückführen lassen: dahin gehören namentlich die Veränderungen der Milch und des Speichels durch momentane Leidenschaften. Bekannt ist, daß schon mancher Säugling plötzlich unter Krämpfen starb, nachdem ihn die Mutter oder Amme kurz nach einem

heftigen Zorn oder Aerger an die Brust gelegt hatte. [1]) Bekannt sind auch die giftigen Eigenschaften, welche der Speichel in Wuth und Verzweiflung gesetzter Thiere zeigt, die plötzliche Aenderung in dem Karakter von Geschwürsflächen nach Einwirkung heftiger Leidenschaften oder anderer Gemüthsaffekte. Man könnte diesen Einfluß der Nerven auf den Chemismus der Ausscheidungen einen dynamischen nennen, wenn man sich nur unter diesem vielklingenden Worte etwas denken könnte; denn, wollen wir aufrichtig sein, so müssen wir gestehen, daß dasjenige, was man eine dynamische Wirkung oder einen dynamischen Einfluß nennt, eine Wirkung oder ein Einfluß ist, dessen Hergang uns gänzlich unbekannt, d. h. weder nach den bekannten physikalischen, chemischen noch nach vitalen Gesetzen zu erklären ist. Wird aber mit dem Worte: „dynamische Wirkung" ein Begriff verbunden, so ist dieser der einer durch die Nerven vermittelten Wirkung, also wäre damit für uns auch nichts erklärt, denn die Erklärung enthielte nur die Thatsache, mit andern Worten genannt.

§. 93.

Aus der bisherigen Betrachtung geht hervor, daß durch den Einfluß der Nerven nur zweierlei Veränderungen in der Absonderung hervorgebracht werden können, entweder nämlich eine Vermehrung oder eine Verminderung derselben. Indessen ist es nicht die Menge des Blutes allein, welche bei der Ausscheidung in Rechnung kommt, sondern auch die Beschaffenheit desselben, namentlich sein größerer oder geringerer Gehalt an Faserstoff und seine größere oder geringere Bildungs-

---

[1]) F. Simon (die Frauenmilch nach ihrem chemischen und physiologischen Verhalten Berlin, 1838) untersuchte eine solche Milch und fand das Ungewöhnliche, daß sie während des Abdampfens gerann: die nicht zur Analyse verwandte Milch hatte sich schon gegen Abend zersetzt und roch am folgenden Morgen nach Schwefelwasserstoff.

fähigkeit. Die Folgen der Veränderung in der Menge des Ausgeschiedenen auf den Organismus müssen auch in dieser Beziehung verschieden sein. Bei der Absonderung reiner Ausscheidungsflüssigkeiten wird kein weiterer Unterschied bemerkbar, als der der chemischen Beschaffenheit und der Menge. Ein bemerkbarer Unterschied tritt erst dann hervor, wenn das Ausgeschiedene seiner Natur nach noch gewissen Bildungen Entstehung geben sollte. Solche Bildungen sind aber die Epidermisbildungen und die im organischen Stoffwechsel befindlichen Primitivtheile, für welche das Ausgeschiedene Kytoblastem zu sein hätte.

§. 94.

Eine geringere Menge ausgeschiedenen Kytoblastems wird nicht einer genügenden Menge von Zellen Entstehung geben können und nicht hinreichend sein zur Ernährung der bereits vorhandenen Primitivtheile. Der Organismus wird daher in einer schlechten Ernährung stehen und mager sein. Weil nun aber eine geringere Menge von Kytoblastem beim verengerten Zustande der Gefässe abgesondert wird und dieser sich immer findet, wenn die Nerven der Gefässe in stärkerem Reizzustande sind, so zeigt sich eine solche Magerkeit des Körpers gewöhnlich in Zuständen, welche mit einer beständigen allgemeinen Gereiztheit der Nerven verbunden sind, so bei anhaltenden Gemüthsbewegungen, bei körperlichen Anstrengungen ꝛc., in solchen Fällen bemerkt man die Magerkeit nur vorübergehend für die Dauer der Zustände, welche sie bedingten. Als einen beständigen, eine Constitution integrirenden Zustand finden wir aber eine durch den angegebenen Umstand bedingte Magerkeit bei der sogenannten nervösen Constitution. In dieser ist das ganze Nervensystem in einem beständig gereizten oder leicht reizbaren Zustande. Die Hirnfaser ist leicht erregbar und beständig gereizt, daher die große Lebhaftigkeit, Gedanken-

schnelle und Heftigkeit, welche dieses Temperament in geistiger Beziehung auszeichnet. Die beständige Gereiztheit und leichte Erregbarkeit der Sinnesnerven bedingt die Schärfe der Sinneswerkzeuge; dieselben Zustände der Bewegungsnerven veranlassen das bekannte heftige und stets unruhige Muskelspiel solcher Leute, und dieselben Zustände der Gefäßnerven ihre Magerkeit.

§. 95.

In einem mittleren Reizzustande der Gefäßnerven wird eine einer vollständigen Ernährung des Körpers entsprechende Menge Kytoblastems ausgeschieden. Die Ernährung geht dann in einer passenden Weise vor sich, so daß der Körper weder zu viel noch zu wenig Masse bekommt. Dieses kann indessen nur der Fall sein, wenn das Blut die normale Beschaffenheit hat, so daß es ein hinlänglich bildungsfähiges Kytoblastem ausscheiden kann. Ist das Blut krankhaft verändert, so wird natürlich die Ernährung auch nicht auf eine passende Weise vor sich gehen können, sondern es werden pathologische Produkte der verschiedensten Art in den Geweben des Körpers abgesetzt werden.

§. 96.

Bei einem gelähmten Zustande der Gefäßnerven wird eine große Menge von Flüssigkeit aus dem Blute ausgeschieden und kann sich auf verschiedene Weise erhalten. Entweder ist die Flüssigkeit bildungsfähiges Kytoblastem: dann werden alle Theile des Körpers stark ausgebildet, wie beim böotischen Temperamente, — oder sie ist ein Kytoblastem, welches nicht bildungsfähig genug für Entstehung von Gewebtheilen ist: dann bildet sich vieles Fett, wie beim phlegmatischen Temperamente, — oder sie ist ein Kytoblastem, welches durchaus nicht geeignet ist, Zellen zu erzeugen, welche in die Bildung des Körpers eingehen können: dann bildet sich Eiter innerhalb der Gewebe, — oder sie ist gar nicht geeignet, sich als Kyto-

blastem zu verhalten: dann zeigen sich wässrige oder blutige Infiltationen der Gewebtheile als Aufgedunsenheit, Oedem, Wassersuchten. — An den epidermisabsondernden Flächen zeigen sich diese verschiedenen Abstufungen des Verhaltens der ausgeschiedenen Flüssigkeit ebenfalls. Leichtere Grade von Lähmung der Gefäßnerven veranlassen eine vermehrte Epidermiserzeugung, stärkere dagegen Eiterbildung; noch stärkere veranlassen wässrige oder blutige Absonderungen, wie bei der Blasenbildung auf der Haut.

§. 97.

Wenn aus dem Bisherigen zu ersehen ist, daß Reizungszustände der Gefäßnerven Blutleere und Verminderung der Absonderung bedingen, Lähmungszustände dagegen Veranlassung geben zu Anschoppungen des Blutes in den Kapillargefäßen und zu vermehrter Absonderung, so sind wir auch andererseits berechtigt, aus dem Vorhandensein solcher Erscheinungen in den Kapillargefäßen auf die entsprechenden Zustände der Gefäßnerven zu schließen. Wo wir demnach Blutleere und Verminderung der Absonderung finden, dürfen wir auf einen vermehrten Reizungszustand der Gefäßnerven des betroffenen Theiles schließen, und, wo wir Blutfülle und vermehrte Absonderung finden, auf einen verminderten Reizungszustand oder auf einen Lähmungszustand der Gefäßnerven. Nun finden wir aber, daß in allen Theilen des Körpers beiderlei Zufälle vorkommen können, und daß der gewöhnliche Zustand zwischen beiden die Mitte hält. Der Zustand der Kapillargefäße ist von dem Einflusse ihrer Nerven abhängig. Man könnte sagen, daß dieses für gewöhnlich nicht der Fall sei, sondern daß die Kapillargefäße ihren gewöhnlichen Zustand als ihnen eigenthümlich hätten, und daß durch den Einfluß der Nerven nur Veränderungen in demselben hervorgebracht würden. Für die Veränderung unter dem Einflusse des Reizungszustandes der

Gefäßnerven ließe sich dieses wohl, ohne daß es zu widerlegen wäre, behaupten; aber nicht für die Veränderungen in den Kapillargefäßen, welche durch Lähmungszustände der Gefäßnerven herbeigeführt werden. Gerade der Umstand, daß durch Lähmung der Gefäßnerven die Erweiterung der Kapillargefäße bedingt wird, beweist aber auch wieder, daß der gewöhnliche Zustand der Kapillargefäße ebenfalls durch den Zustand der Gefäßnerven bedingt wird. Der gewöhnliche Zustand der Kapillargefäße ist aber ein mittlerer zwischen dem verengten und erweiterten, also ein mäßig kontrahirter Zustand. Der Kontraktionszustand kontraktiler Gebilde entspricht aber im gesunden Zustande immer dem Zustande der die Kontraktion regierenden Nerven. Wir sind demnach berechtigt, anzunehmen, daß im gewöhnlichen gesunden Zustande der Theile des Organismus die Gefäßnerven sich in einem mittleren Reizzustande befinden.

§. 98.

Es entsteht nun die Frage, welche Momente bedingen diesen mittleren Reizzustand der Gefäßnerven? In sich selbst hat die Nervenfaser nicht den Grund ihres Reizzustandes, denn sonst würden nicht Nervenfasern, welchen die Möglichkeit, von äußeren Eindrücken angeregt zu werden, benommen ist, gänzlich reizlos werden (vergl. den Abschnitt von der Energie der sensorischen Nerven), — in den Nervenfasern liegt nur der Grund der Möglichkeit, in Reizzustand versetzt zu werden. Die Sinnesnerven werden durch die äußeren Eindrücke in Reizzustand versetzt, und erlangen dadurch allmählig ihren mittleren Reizzustand, der die Energie bedingt; die Muskelnerven erhalten auf dieselbe Weise durch den Willen ihren mittleren Reizzustand; die Gefäßnerven werden weder direkt durch äußere Einflüsse angegriffen, noch auch äußert der Wille seinen Einfluß auf dieselben in einer bemerklichen Weise. Es müssen daher andere Umstände sein, welche den mittleren Reizzustand der Gefäßnerven

bedingen; diese Umstände sind aber die Reizungszustände der Sinnes- und Muskelnerven, wie wir bei der gegenseitigen Anregung und antagonistischen Lähmung berücksichtigen werden, und die verschiedenen Zustände der Hirnfaser in den Leidenschaften. Diese Einflüsse veranlassen dann beständig bald Reizung, bald Lähmung der Gefäßnerven.

§. 99.

Der mittlere Reizzustand einer Nervenfaser richtet sich aber immer nach den bis dahin empfangenen Eindrücken. Sind diese stärker oder erregender gewesen, so wird der mittlere Reizzustand ein stärkerer sein, als wenn sie weniger stark und erregend, oder wenn sie gar lähmend gewesen sind. — Wir haben dieses Verhältniß in den vorhergehenden Betrachtungen von den Sinnes- und Muskelnerven kennen gelernt. Wir haben dort auch gesehen, wie es gleichgültig ist, ob der empfangene, auf den mittleren Reizzustand einwirkende, Eindruck ein durch seine Stärke, oder durch die Länge seiner Dauer ausgezeichneter ist. Von den Gefäßnerven müssen wir dieses um so mehr annehmen, als wir dadurch auf die Erklärung mancher sonst dunkelen Thatsache geführt werden. — Wir müssen daher in den verschiedenen Parthien der Gefäßnerven einen verschiedenen mittleren Reizzustand annehmen.

§. 100.

Eine sehr große Anzahl von Krankheiten, welche man als Krankheiten des Blutgefäßsystems oder als Krankheiten der Reproduktion zu bezeichnen pflegt, hat ihre erste Ursache in einem Leiden der Gefäßnerven, wie §. 94 — 96 entwickelt wurde. Irgend eine einwirkende Ursache hat in den Gefäßnerven eine Lähmung oder Reizung gesetzt, welche sodann durch die hierdurch bedingten Veränderungen in den Kapillargefäßen

die bekannten Folgen der Congestion, Entzündung, Exsudation, Blutleere, mangelhafte Ernährung rc. nach sich ziehen. Tritt eine solche Reizung auf, sei es nun, daß dieselbe Lähmungszustand oder Reizzustand der Gefäßnerven bedingt, so wird dieselbe die genannten Krankheitserscheinungen zur Folge haben. Die Krankheit wird geheilt, aber die einwirkende Ursache, welche den Reizungszustand oder Lähmungszustand einmal so kräftig veranlaßt hat, daß dadurch Krankheitserscheinungen veranlaßt wurden, wird immer noch dadurch fortwirken, daß der von ihr erregte Zustand in den mittleren Reizzustand der Gefäßnerven übergeht. Auf dieselbe Weise können durch Uebung die Muskelnerven in einen verhältnißmäßig stärkeren, und durch Vernachlässigung der Uebung oder direkte Schwächung in einen verhältnißmäßig schwächeren Reizzustand versetzt werden. Wie sich aber dieser stärkere oder schwächere mittlere Reizzustand der Muskelnerven durch eine stärkere oder geringere beständige Zusammenziehung ihrer Muskeln kund giebt, so muß auch in den Gefässen dem stärkeren oder schwächeren mittleren Reizzustande eine stärkere oder schwächere Zusammenziehung der Gefässe entsprechen, und es wird deßhalb, wenn einmal eine Krankheitsursache eingewirkt hat, der Zustand in den Gefäßnerven, welcher die Krankheitserscheinungen hervorgerufen hat, noch so lange Zeit bemerkbar sein müssen, bis andere, in der entgegengesetzten Weise wirkende, Ursachen diesen Zustand wieder beseitigt haben. — Je länger aber der, die Krankheitserscheinungen bedingende, Zustand in den Gefäßnerven gewesen, um so inniger muß er mit ihrem mittleren Reizzustande verschmelzen, und um so weniger weicht er weder von selbst noch durch entgegenwirkende Momente. Dadurch erklärt sich dann das allmählige Weichen der Krankheitserscheinungen, welches um so langsamer erfolgt, je länger die Krankheit bereits gedauert hat, und welches bei einer gewissen Dauer der Krankheit endlich ganz unmöglich wird.

§. 101.

Wird auch der die Krankheitserscheinungen bedingende Zustand der Gefäßnerven in der Weise gehoben, daß er nicht mehr durch Veränderung in Absonderung und Ernährung in die Erscheinung tritt, so ist er doch in der Art in den mittleren Reizzustand aufgenommen, daß er leicht durch geringe Anläſſe wieder geweckt werden kann. Andere Nerven, namentlich Sinnesnerven, liefern uns hierzu die Parallele; Eindrücke, welche diesen tief eingeprägt sind, werden in denselben leicht wieder durch ähnliche oder andere Umstände geweckt, und werden um so leichter geweckt, je tiefer oder je öfter wiederholt sie waren. Dasselbe gilt auch von den Gefäßnerven, und es erklärt sich daraus der locus minoris resistentiae. Der locus minoris resistentiae muß um so mehr minoris resistentiae werden, d. h. muß um so leichter durch jede Art von einwirkender Ursache in die früheren Krankheitszufälle zurückgeführt werden, je öfter bereits dergleichen Zufälle sich in demselben wiederholt haben, d. h. je mehr der mittlere Reizzustand seiner Gefäßnerven durch derartige Krankheitsursachen bestimmt ist.

§. 102.

Aus der bisherigen Betrachtung geht hervor, daß die sowohl durch das sogenannte sympathische als durch das sogenannte Zerebrospinalnervensystem zu den Gefäßen gelangenden Nervenfasern, als Bewegungsnervenfasern der Gefäßwandungen anzusehen sind und sich den übrigen Bewegungsnervenfasern des Organismus analog verhalten. — Indessen zeigt sich doch ein bemerklicher Unterschied zwischen den Gefäßnervenfasern und den übrigen Bewegungsnervenfasern. Es ist nämlich der, daß sie außerordentlich leicht in den Lähmungszustand übergehen, und bei ihnen ein kurzer Reizzustand schon hinreichend ist, eine länger andauernde Lähmung zu veranlassen. Worin dieser Umstand seinen Grund findet, läßt sich nicht ermitteln; daß sich indessen

die Gefäßnervenfasern in dieser Weise verhalten, beweisen die Versuche an Schwimmhäuten der Frösche und anderen durchsichtigen thierischen Theilen, bei welchen man auf Anwendung des Reizmittels zuerst eine kurz andauernde Verengerung der Gefässe mit Beschleunigung des Blutstromes der Anschoppung des Blutes oder der Entzündung vorangehen sieht. Die tägliche Beobachtung kann es auch lehren an den Theilen, welche den Einflüssen der Kälte ausgesetzt zu sein pflegen. Nach Einwirkung von kaltem Wasser oder kalter Luft, namentlich Wind, auf die Haut des Gesichtes und der Hände, wobei die Haut blutleer und eingeschrumpft wird, tritt gar bald eine starke Anfüllung der Hautgefässe und Röthe der Haut ein; und bekanntlich giebt es kein besseres Mittel, kalte Hände zu erwärmen oder in erfrorenen Theilen den Blutumlauf wieder herzustellen, als Reiben mit Schnee oder Waschen mit eiskaltem Wasser. — Aeußerst schnell tritt auch auf Anwendung von Reizmitteln auf die Oberfläche von Häuten Sekretion in diesen ein, welche wir als Aeußerung der Erschlaffung in den Gefäßnerven der Häute ansehen müssen. — Es ist zwar nicht bei allen Reizmitteln das Vorhergehen einer Contraktion der Gefässe vor der Erweiterung derselben beobachtet,[1]) indessen darf man doch aus der Analogie schließen, daß dieser Zustand wenigstens in den meisten Fällen vorhergehe. Während wir allerdings für die meisten Fälle, namentlich bei der Anwendung solcher Mittel, welche wir bereits als Reizmittel der Nerven kennen, dieses Verhalten, wenn es auch noch nicht durchgängig beobachtet wurde, annehmen müssen; müssen wir andrerseits auch anerkennen, daß durch gewisse Mittel, deren direkt lähmende Wirkung wir schon von den anderen Nerven her kennen, z. B.

---

[1]) Wedemeyer beobachtete dieselbe nach Anwendung von Kochsalz, Thomson und Oesterreicher auf Ammonium, Hastings auf Weingeist, heißes Wasser und Eis. (Vgl. Müller's Handbuch der Physiologie, Bd. 1. 3. Aufl. S. 227.)

durch Wärme und Narkotika ein direkt lähmender Einfluß auf die Gefäßnerven geäußert werden könne. — Zuverläßig ist dieses durch Krimers Versuche bewiesen. Derselbe tröpfelte Hunden Bittermandelöl auf die Zunge, und augenblicklich wurde die Zunge in dem einen Falle mit rothen Flecken bedeckt, (Versuch 8) im anderen Falle blau (Versuch 10). (Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1820. S. 149 und 152). Offenbar fand in beiden Fällen eine direkte Lähmung der Gefäßnerven durch die Blausäure des Bittermandelöles statt. — Wenn daher auf Reizung einer Hautfläche Röthung oder Absonderung erfolgt, so kann diese, je nachdem das angewandte Reizmittel war, ihren Grund finden entweder in einer stärkeren Reizung und darauf sich gründenden Erschlaffung, oder in einer direkten Lähmung der Gefäßnerven.

Anmerkungen zum vorstehenden Abschnitte.

Zu §. 82.) Henle hat seine Untersuchungen, durch welche zuerst auf mikroskopisch-anatomischem Wege die Bedeutung der Fasern der Gefäßwandungen als Muskelfasern außer Zweifel gesetzt wurde, in Casper's Wochenschrift für die gesammte Heilkunde 1840. Nr. 21. vorläufig bekannt gemacht und verbreitet sich in seiner: Allgemeinen Anatomie, in dem Artikel: vom Systeme der Blutgefäße, so wie in dem Artikel: vom Muskelgewebe, weitläufiger darüber. — Den an diesen Orten ausgeführten anatomischen Untersuchungen des genannten Beobachters möchte in Bezug auf die Bekräftigung dieser Untersuchung durch chemische Analyse noch beizufügen sein: Christian Meebold praes. W. Rapp, chemische Untersuchung des Faserstoffs und des gelben elastischen Gewebes. Tübingen 1834. — Der Verfasser widerlegt hier, auf eigene chemische Untersuchungen gestützt, die Behauptung von Berzelius, daß Arterienfaser und Muskelfaser nicht gleichbedeutend sein könnten, weil ihr chemisches Verhalten verschieden sei. Seine Untersuchungen wiesen ihm in den Arterienwandungen einen großen Antheil an Faserstoff nach. Freilich fand er denselben auch in großer Menge in den ligamentis flavis der Wirbelsäule,

dem ligamentum nuchae und der gelben elastischen Haut am Bauche der Grasfresser. Wird nun auch durch diese Untersuchungen zwar nicht die Arterienwandung dem elastischen Gewebe entgegengesetzt, so wird doch die chemische Verschiedenheit zwischen Arterienfasern und Muskelfasern damit ausgeglichen. — Würde indessen auch wirklich eine wesentliche chemische Verschiedenheit zwischen dem Muskelgewebe und der Arterienwandung stattfinden, so würde dieselbe doch keineswegs der Bedeutung der Gefäßfaser als einer kontraktilen Faser entgegenstehen; denn, wie wenig sich die Lebenseigenschaften eines Gewebtheiles nach der chemischen Beschaffenheit desselben richten, lehrt die Vergleichung der chemischen Beschaffenheit des Muskelgewebes mit derjenigen des Zellgewebes. Beide sind chemisch äußerst verschieden und doch sind beide kontraktil.

Zu §. 83.) Die von vielen Beobachtern angestellten Versuche, welche die Kontraktilität der Gefäßwandungen beweisen, sind von Henle (Allgemeine Anatomie S. 522 ff.) sehr vollständig zusammengestellt und gewürdigt. Es genügt daher nur anzuführen, daß Kontraktionen der Gefäße (Arterien sowohl als Venen) beobachtet wurden: — nach allgemeiner Blutentleerung (Hewson), — nach Berührung mit Luft (Hunter, Fowler, Parry, Tiedemann, Hastings, Bruns), — nach mechanischen Reizungen (Verschuir, Hastings, Jones), — nach Anwendung der Kälte (Schwann, Hastings), — nach galvanischer Reizung (Wedemeyer).

Zu §. 84.) Auch hier ist wieder auf Henle's allgemeine Anatomie S. 510 ff. zu verweisen. Die dort näher besprochenen Untersuchungen über den Eintritt der Nerven in die Gefäßwandungen sind von Wrisberg, Ribes, Rudolphi, Lucä, Pappenheim, Schlemm, Göring, Purkinje, Valentin, Henle, Weber, Wutzer und Schott.

Zu §. 85.) Vergl. Valentin, de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici libri quattuor. Bernae

et Sangalli. 1839. pag. 62—63. — Die aorta thoracica eines eben getödteten Pferdes zog sich nach Reizung des 3—6 Brustganglions des Sympathikus zusammen, und zwar stärker, als die bloße Berührung der Luft dieses bewirkt. Die vena cava inferior zog sich zusammen auf Reizung der Bauchganglien des Grenzstrangs des Sympathikus. — In wiefern die Versuche, in welchen sich auf Reizung von Häuten deren Gefäße zusammengezogen, als Reflexion des Reizzustandes der sensorischen Nerven der Haut auf die Gefäßnerven derselben angesehen werden dürfen, siehe später den Abschnitt von der antagonistischen Lähmung.

Zu §. 91—96 inclus.) In den angeführten Paragraphen ist eine Theorie des Einflusses der Nerven auf die Ernährung und Absonderung entwickelt, welche sich auf die anatomischen und physiologischen Thatsachen gründet, die in der neusten Zeit durch die Verdienste bewährter Forscher und Beobachter über das Verhältniß der Wandungen der Gefäße im allgemeinen und der Kapillargefäße insbesondere zu den Nerven ermittelt worden sind. Zur Prüfung und Begründung dieser Theorie ist es nothwendig, daß die über den Einfluß der Nerven auf Ernährung und Absonderung bisher angestellten Versuche und deren Ergebnisse mit dem Ergebnisse unserer theoretischen Forschung in Einklang gebracht werden. —

Um zu erforschen, auf welche Weise die Nerven auf die Ernährung und Absonderung einwirken, war es nothwendig, in den Organen oder den absondernden Flächen oder Drüsen Zustände herbeizuführen, in welchen der Nerveneinfluß sich nicht mehr geltend machen konnte. Das natürlichste, um zu diesem Ziele zu gelangen, war, das Leben der Nerven zu vernichten. War dieses geschehen, so war damit auch der Nerveneinfluß aufgehoben. — Der Nerve erschien indessen, und nach der herrschenden Meinung erscheint er noch jetzt, nicht als ein Belebtes, welches auf eine eigenthümliche Weise thätig zu sein

im Stande ist, sondern vielmehr als Bahn oder Kanal, in welchem das die Thätigkeitserscheinungen der Nerven eigentlich bedingende X, das Nervenprinzip, Nervenäther ꝛc., zu den Zentraltheilen hinströmt oder von diesen ausströmt. Diesem Gedanken lag die Parallele des Nervensystems mit dem Gefäßsystem zu Grunde. Wenn man eine Arterie durchschneidet oder unterbindet, so hört das Blut in ihren Aesten auf zu strömen; den Theilen, in welchen sich diese Aeste verbreiten, wird dadurch der ernährende Einfluß des Blutes entzogen. Ebenso, dachte man sich, muß auch nach Unterbindung oder Durchschneidung eines Nerven der Strom des Nervenprinzips nach den Theilen gehemmt, und diesen dadurch der Nerveneinfluß, welchen man sich als eine Art von materiellem oder auch wohl imponderablem Einfluß dachte, entzogen werden. Nun zeigte sich indessen gleich nach der Operation häufig gar kein oder nur ein sehr unmerklicher Erfolg.

Stannius, Nasse u. A. haben nach Durchschneidung des n. ischiadicus und des Rückenmarkes bei Fröschen keine Veränderung des Kreislaufs in den Gefäßen der Schwimmhaut bemerkt.

Valentin (de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici. Libri quattuor, Bernae et Sangalli 1839. S. 153.) bestätigt diese Beobachtungen und fügt von den seinigen noch hinzu, daß er keine Veränderung des Kreislaufes bemerkte nach Durchschneidung der hinteren Nervenwurzeln der unteren Extremität auf der einen und der hintern und vorderen Nervenwurzeln auf der anderen Seite.

Stilling (Müller's Archiv 1841. S. 286.) sagt ausdrücklich: „Wir sahen unmittelbar nach der Operation niemals eine Veränderung, ja nach Herausschneidung eines zwei Linien langen Stückes aus der ganzen Dicke des Rückenmarkes in der Mitte des Rückens, sahen wir das Blut eben so ungehindert in der Schwimmhaut circuliren, wie vor der Operation.

Dasselbe Phänomen sahen wir auch nach gänzlicher Entfernung der größeren unteren Hälfte des Rückenmarks."

Diese Beobachtungen erlauben eine leichte Erklärung, so wie man sich mit dem Gedanken vertraut machen kann, daß in den Nerven keine Strömung eines Nervenprinzips vorhanden ist. Der durchschnittene Nerve besteht nach der Durchschneidung aus zwei Stücken, dem zentralen Stumpfe und dem peripherischen Stumpfe. Getrennt von einander können diese beiden Theile auf die Dauer allerdings nicht mehr funktioniren, weil zur Fähigkeit zu funktioniren bei einer Nervenfaser die ungestörte Kontinuität und die Kontiguität mit den zentralen Faserungssystemen, so wie mit den peripherischen Gebilden nothwendig ist. Für eine mehr oder weniger lange Zeit nach der Operation ist indessen die Fähigkeit zu funktioniren noch in den Nervenstümpfen vorhanden. Unter dem Funktioniren hat man aber das Zurückbehalten des mittleren Reizzustandes zu verstehen und das Zurückbleiben der Fähigkeit in Reizzustand versetzt zu werden. Beweise dafür liefern Versuche und Beobachtungen an Stümpfen motorischer und sensorischer Nerven. Bekannt ist, daß durch den zentralen Stumpf eines sensorischen Nerven noch längere Zeit nach der Operation subjektive Empfindungen entstehen können, welche ihren Grund finden in dem zurückbleibenden mittleren Reizzustande, dessen einzelne Entstehungsmomente durch verschiedene Reizungen wieder auftauchen können. Bekannt ist ferner, daß noch längere Zeit nach der Operation der peripherische Stumpf eines motorischen Nerven reizempfänglich ist. — Ebenso müssen wir auch annehmen, daß der peripherische Stumpf der Gefäßnervenfaser noch eine Zeitlang in seinem mittleren Reizzustande verharrt, was um so mehr der Fall sein muß, als die Reizung durch die Bloßlegung und Durchschneidung den Reizzustand noch vermehrt haben muß. Dem entsprechend müssen auch die Gefäßwandungen fortwährend in ihrem kontrahirten Zustande wenigstens

für die erste Zeit nach der Operation verbleiben und es kann kein Einfluß auf die Blutbewegung bemerkbar werden. Nach Krimer's Beobachtung (Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1820.) wird nach Durchschneidung des Schenkelnerven oder nach der Hinwegnahme des ganzen Rückgrats (S. 168) oder nach Unterbindung des Schenkelnerven (S. 169) der Kreislauf in der Schwimmhaut des Frosches erst etwas schneller, dann aber viel langsamer als zuvor; vielleicht ist diese geringe Verschnellerung des Kreislaufs, welche eine natürliche Folge der Reizung der Nerven durch die Operation ist, den übrigen Beobachtern entgangen. — Die Erklärung, welche Stilling (Müller's Archiv 1841: Ueber contagiöse Conservenbildung auf lebenden Fröschen und über den Einfluß der Nerven auf die Blutbewegung in den Kapillargefäßen) von der erwähnten Thatsache, daß die Veränderung des Kreislaufes sich nicht bald oder gar nicht einstelle, giebt, ist nur für die Fälle passend, in welchen gar keine Erscheinungen eines veränderten Kreislaufes eintreten, wie er dieses selbst öfter bemerkt haben will.

Später ändern sich indessen die Verhältnisse. Der mittlere Reizzustand der Gefäßnerven, welcher von den gewohnten Reizen nicht mehr unterhalten wird, geht in den Erschlaffungs- oder Lähmungszustand über, und mit diesem zugleich treten dann die Erscheinungen der Kongestion und Exsudation auf. Die Erscheinungen, welche sich in der Ernährung der Theile nach Durchschneidung oder Lähmung eines Nerven in denjenigen Theilen zeigen, deren Gefäße ihre Nervenfasern von jenem Nerven erhalten, sind von Valentin (a. a. O. S. 154 — 155) zusammengestellt; es sind folgende:

1) Ein Blaß- und Dünnewerden der Muskeln, — Folge des Mangels an Thätigkeit wegen Aufhebung der Möglichkeit, durch den Willen bewegt zu werden.

2) Die weicheren Theile werden mit Exsudat gefüllt,

welches entweder mehr wässrig ist oder Blutfarbe aufgelöst enthält. Dieses Exsudat ist entweder als wäßrige Flüssigkeit in den Theilen [1]) und erweicht dieselben und löst sie auf, oder es bilden sich in ihm Eiterkörper und allgemeine Auflösung und Verschwärung sind die Folge. Valentin beobachtete diese Erscheinungen an den Schenkeln von Fröschen (a. a. O. S. 155 — 156), derselbe (S. 157 — 158) und viele andere Beobachter, welche er an dem genannten Orte namentlich aufführt, an dem Auge bei Pferden, Hunden, Kaninchen und Menschen nach Verletzung des n. trigeminus. Oertlich kann sich diese Verschwärung auch als Geschwürsbildung zeigen. — Durchsichtige Theile, wie die Hornhaut, werden durch die Eiterinfiltration getrübt.

In festeren und wenig gefäßreichen Geweben, wie Knochen, Knorpeln, Bändern, Sehnen, treten diese Erscheinungen nicht auf, einestheils wegen des geringen Gefäßreichthums derselben, anderntheils wegen der größeren Dichtigkeit ihres Gewebes, welches sowohl den in ihnen enthaltenen Gefässen von Außen mehr Halt giebt, so daß sie sich nicht so sehr erweitern können, als auch dem Eindringen ausgeschwitzter Flüssigkeit zwischen die Primitivtheile und der Tränkung der Primitivtheile selbst mit derselben in hohem Grade hinderlich ist. Dauert es ja auch in unseren Mazerationsbütten sehr lange, bis diese Theile eine bemerkliche Veränderung durch das Eindringen des Wassers erfahren. — Daß diese Theile indessen bei der allgemeinen Zerstörung nicht ohne Veränderung bleiben, beweist die Beobachtung von Valentin (a. a. O. S. 155) an einem Frosche, welchem er den unteren Theil des Rückenmarks zerstört hatte. Nach acht Wochen waren alle Theile bis auf die Knochen, selbst Bänder und Sehnen, gänzlich auf-

[1]) Krimer — a. a. O. S. 170 — fand die Theile „in einen wassersuchtähnlichen Zustand versetzt, wobei zwischen die Muskeln und das Zellgewebe ein blutiges Wasser ergossen wird."

gelöst, die Knochen selbst waren brüchig und es zeigten sich krystallinische Ablagerungen in denselben. — Tritt die Verschwärung zuerst in Gestalt von Geschwürsbildung an äußeren Theilen auf, so werden auch die Knochen mit in dieselbe hereingezogen (Valentin a. a. O. S. 154 und Steinrück, de nervorum regeneratione S. 43 u. 48.)

3) Die Absonderungen auf den Sekretionsflächen zeigen sich vermehrt. Die Epitheliumbildungen wuchern stark; weil indessen das Kytoblastem für die Bildung der Epitheliumzellen zu dünnflüssig ist, löst sich das gebildete Epithelium leicht wieder in Schuppen und Lappen ab. Im Magen umkleiden nach der Durchschneidung des nervus vagus diese Lappen den Mageninhalt. Die Nägel werden, dieser Veränderung der Epidermis entsprechend, rauh, rissig und blätterig oder fallen ganz aus (Steinrück, de nerv. regener. S. 45, 46 u. 49). — Die Haare verlieren wegen der flüssigeren Beschaffenheit des von ihrer Pulpa abgesetzten Kytoblastems ihren Halt an dieser und fallen leicht aus (Beobachtet ist dieses von vielen Forschern und neuerdings von Steinrück de nerv. regener. S. 39 an den Tasthaaren der Schnauze bei Kaninchen nach Durchschneidung des n. trigeminus oder seines ramus infraorbitalis.), jedenfalls wachsen sie wegen des ungeeigneten Kytoblastems nicht nach, daher Haare, welche abrasirt waren, nicht wieder über die Hautfläche hervorwachsen (Steinrück de nerv. regener. S. 40). — Die Schweißausdünstung und perspiratio insensibilis zeigt sich verändert oder unterdrückt. — Diese letztere Thatsache scheint gegen die Vermehrung der Absonderungen nach Nervendurchschneidung zu sprechen, der Widerspruch löst sich indessen doch durch die Erklärungsweise, welche Henle (Casper's Wochenschrift für die gesammte Heilkunde 1840, Nro. 21) für die Entstehung der äußeren Wassersuchten seröser Häute in Anspruch genommen hat, daß nämlich das Blut seine flüssigeren Bestandtheile

bereits in den inneren Theilen, namentlich in dem Unterhautzellgewebe, verloren hat, ehe es in die Hautgefäße eintritt. Nach der Durchschneidung des n. vagus fand Steinrück (a. a. O. S. 30. Versuch 1. — S. 31. Vers. 2. — S. 32. Vers. 4. — S. 35. Vers. 6.) bei Kaninchen in den Lungen braunrothe Färbung, Ausschwitzung, Hepatisation und Brand, — in den Mediastinen und der Pleura Ausschwitzung, — in den Bronchien Röthung und schaumiges Exsudat, — in dem Magen und Duodenum Röthung.

Nach den Untersuchungen von Krimer (a. a. O.) zeigte sich nach Durchschneidung des Vagus „Ausschwitzung einer eiterförmigen Masse in den Luftröhrenästen" (S. 172), — nach Durchschneidung der Nierennerven wird der abgesonderte Harn mehr dem Blutserum ähnlich (S. 43). — Auch Joh. Müller und Peipers (Müller's Handbuch der Physiologie 3. Aufl. Bd. I. S. 468) fanden in einem Falle nach Mortifikation der Nierennerven dieselbe Erscheinung in dem Harne, nur war der Harn noch roth gefärbt; das gleiche beobachtete Brachet (Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux ganglionaire. Paris 1830. S. 269). — Die Veränderungen des Wundsekrets an gelähmten Theilen beobachteten Krimer und Budge. Nach Krimer (a. a. O. S. 170) ist der Eiter „von dem gewöhnlichen sehr unterschieden und hat mehr Aehnlichkeit mit einer röthlichen Jauche." Budge (Müller's Archiv 1839. S. 402) fand bei einem Kaninchen, welchem er das Rückenmark getrennt hatte, an dem nicht gelähmten Theile am vierten Tage nach der Operation die Hautwunde vernarbt und die Muskelwunde in der Heilung durch Eiterung begriffen, — an dem gelähmten Körpertheile fand er die Hautwunde dunkelroth und mit wässriger Lymphe bedeckt, die Hautwunde roth und „ihre Wände mit Blut vermischtem, dünnem Eiter umgeben."

Anmerkung. Valentin (a. a. O, S. 154) erblickt in dem Verhalten der Epitheliumbildung und der Haarbildung einen Gegensatz („Dum epithelii formatio et regeneratio augetur, partium profundius insidentium nutritio minuitur.") Ich kann in dem leichteren Ausfallen der Haare nach der Nervenlähmung nur eine Folge der geringeren Anheftung der Haare an der Pulpa finden. Diese ist aber durch Absetzung eines zu reichlichen und zu dünnflüssigen Kytoblastems hinlänglich erklärt, und ich hoffe daher durch obige Erklärung dieser Erscheinungen den scheinbaren Widerspruch beseitigt zu haben.

4) Nach Valentin (a. a. O. S. 154 — 155) sollen die Theile, deren Nerven gelähmt sind, die vim rebus externis rite resistendi verloren haben. Ich muß gestehen, daß ich mir unter der vis rebus externis rite resistendi gar nichts Rechtes denken kann. Die Art, wie äußere Einflüsse von uns ferne gehalten werden, sind:

1) Ein Ausweichen und Fliehen von unserer Seite;
2) eine Gegenthätigkeit (Stoßen ꝛc.), wodurch wir das einwirkende Objekt von uns entfernen. — Beides geschieht durch Muskelthätigkeiten, welche in vielen Fällen von Lähmung nicht gehindert sind, bei Lähmung eines Armes z. B. können wir diese beiden Arten von Hinderung der Einwirkung äußerer Körper oder Umstände auf den gelähmten Arm noch wirken lassen. Diese meint auch Valentin nicht, sondern die Einwirkung chemischer und physikalischer Agentien auf die Theile des Körpers; deren Einwirkung wird aber von Seiten des Organismus vorgebaut
3) durch stärkere Sekretion der gereizten Stellen (Schwitzen, Brandblasen, Schleimabsonderung). Diese stärkere Sekretion ist aber nicht eine gegen das Einwirken gewissermaßen prophylaktisch gerichtete Thätigkeit, sondern schon eine Folge der bereits stattgefundenen Einwirkung auf die Gefäßnerven.

Wenn wir demnach eine besondere vis rebus externis

resistendi nicht annehmen können, so können wir auch deren Aufhebung in gelähmten Gliedern nicht anerkennen, und können dieses um so weniger, als die von Valentin für seinen Satz angeführten Thatsachen Erklärungen zulassen, welche die Annahme einer vis resistendi gar nicht nöthig machen.

Die beiden Erscheinungen der Geschwürbildung und der Infiltration der Gewebe mit wässriger Flüssigkeit sind oben bereits an den passenden Orten erwähnt. Es wäre hier nur noch in Bezug auf die Infiltration hinzuzufügen, daß die Möglichkeit einer stärkeren Wasseraufnahme bei gelähmten Fröschen wohl gegeben ist, daß diese aber wohl weniger ihren Grund in einer verminderten vis resistendi haben mag, als in dem Umstande, daß durch den starken Säfteverlust in die Gewebe der gelähmten Glieder eine Blutleere erzeugt werden muß, welche, wie alle Blutleere, die Aufsaugung, somit auch die Aufsaugung des umgebenden Wassers bei Fröschen vermehren muß. Vielleicht sind auch durch den mangelnden Nerveneinfluß die Anfänge der Lymphgefäße, deren Wandungen auch unter dem Einflusse der Nerven zu stehen scheinen, (Valentin — a. a. O. S. 63 — sah eine Zusammenziehung des ductus thoracicus auf Reizung des Brusttheils des Grenzstrangs) gelähmt und werden deshalb leichter mit Wasser gefüllt, welches in die Blutmasse übergehend nur zur Vermehrung der Infiltration der gelähmten Theile beitragen muß.

Die andere Thatsache, welche Valentin für die Verminderung der vis rebus externis resistendi anführt, ist das leichte Entstehen von Brandblasen an gelähmten Gliedern, wofür er S. 155 mehrere Beispiele anführt. In den erwähnten Fällen war keine der früher angegebenen Erscheinungen vorhanden, welche die Lähmung der Gefäßnerven zu begleiten pflegen, wir dürfen deshalb auch nicht eine vollständige Lähmung derselben in den gelähmten Gliedern annehmen, sondern

müssen erkennen, daß immer noch ein geringerer Reizzustand in den Gefäßnerven vorhanden war. Die Wärme übt bekanntlich, wie das Schwitzen und die Brandblasen beweisen, einen lähmenden Einfluß auf die Gefäßnerven aus. Gefäßnerven, welche bereits für gewöhnlich in einem sehr erschlafften Zustande sind, müssen daher schneller auf den Einfluß der Wärme die Erscheinungen bedeutender Lähmung in dem Auftreten von Brandblasen erkennen lassen, als andere in einem beständig stärkeren Reizzustande verharrende Gefäßnerven.

Nicht in allen Fällen waren die genannten Erscheinungen das Ergebniß der Versuche, welche Behufs der Ermittlung des Einflusses der Nerven auf Ernährung und Absonderung angestellt worden sind. In vielen Fällen war Verminderung der Absonderung Folge der Durchschneidung der Nerven.

In den Versuchen von Müller und Peipers wurde in allen Fällen außer dem einen oben erwähnten die Harnausscheidung durch die Mortifikation der Nerven an der Nierenarterie unterdrückt, aber es stellte sich doch eine Erweichung des Gewebes der Nieren in allen Fällen ein (Müller's Handbuch der Physiologie 3. Aufl. Bd. I. S. 468).

Budge fand in seinen Versuchen, daß nach Durchschneidung des Rückenmarks die Schleimhaut des Darmkanals viel trockener war, als im normalen Zustande, daß der Harn heller wurde und bei Katzen den ihm bei diesem Thiere eigenthümlichen Geruch verlor, und einmal erwähnt er auch bei einem Hunde, bei welchem er die Trockenheit im Darmkanal bemerkte, eine bedeutende Abmagerung der hinteren Extremitäten. Steinrück (de nerv. regener. S. 40, 42, 45, 46) bemerkte ebenfalls eine solche Abmagerung der hinteren Extremität nach Durchschneidung des n. ischiadicus.

Die Ursache, welche die Verschiedenheit der Ergebnisse dieser Versuche von denjenigen der anderen Versuche bedingt, kann in Verschiedenem begründet sein.

In den Versuchen von Müller und Peipers wurden die Nierennerven, um sie zu mortifiziren, mit der Arterie zugleich durch eine Ligatur zerquetscht, und die Nierenabsonderung wurde unterbrochen. Krimer durchschnitt die Nierennerven (a. a. O. S. 616), Brachet durchschnitt die ganze Nierenarterie mit den Nerven und ergänzte die unterbrochene Leitung durch ein eingebundenes Röhrchen; beiden fiel der Versuch so aus, daß der Harn blutig wurde. Die Verschiedenheit des Ergebnisses mag daher in der Verschiedenheit des Operationsverfahrens zu suchen sein. Müller und Peipers zerquetschten die Nerven durch eine Ligatur; vielleicht wurden durch diese Quetschung die Nerven so heftig gereizt, daß dadurch eine Kontraktion der Kapillargefäße der Nieren, und damit eine Unterdrückung der Ausscheidung bedingt wurde. Nur in dem einen Ausnahmsfalle mögen die Nierennerven wirklich bis zur Mortifikation zerquetscht worden sein. — Da indessen Müller angiebt, es habe sich in allen Fällen eine Erweichung der Nierensubstanz gezeigt, so wäre auch eine Möglichkeit, daß hier in den Nieren ein ähnliches Verhältniß Statt gefunden hätte, wie dieses oben bei dem Schwitzen gelähmter Glieder angegeben wurde, daß nämlich die Nierengefäße bereits in dem Zellgewebe zwischen den Absonderungskanälchen ihr Wasser verloren hätten.

In den Versuchen von Budge ist es offenbar, daß die Berührung der Schnittwunde des Rückenmarks durch die Luft, das ausgetretene Blut und das Wundsekret einen Reizzustand in den Gefäßnerven gesetzt hat, deren Folge, die Zusammenziehung der Kapillargefäße, die Trockenheit des Darmkanals und die Abmagerung der hinteren Extremitäten veranlaßte und die Wässrigkeit des Harns bedingte. Ein solch wässriger Harn wird ja auch nach allgemeinen Krämpfen, welche von dem Rückenmarke ausgehen, bemerkt, daher man denselben auch urina spastica nennt, und es ist gar nicht gezwungen, anzunehmen,

daß diese Wässrigkeit in einer krampfhaften Zusammenziehung der Nierengefässe ihren Grund hat. — Die Abmagerung der hintern Extremitäten mag auch durch das Schwinden der Muskeln aus Mangel an Uebung befördert worden sein. Dasselbe gilt von Steinrücks Beobachtungen. — Jedenfalls ist es bemerkenswerth und spricht für unsere Erklärungsweise, daß diese Magerkeit nur bei Säugethieren bemerkt wurde, bei welchen nach Verwundungen stärkere Entzündung eintritt; Frösche, welche diesem nicht so ausgesetzt sind, zeigen dagegen mehr die Erscheinungen der Lähmung der Gefäßnerven, Infiltration ꝛc.

Sehr lehrreich und diese Erklärung bestätigend sind die Versuche von Krimer, in welchen derselbe den peripherischen Stumpf der Gefäßnerven nach der Durchschneidung durch eine galvanische Kette in beständigem Reizzustand erhielt und sodann die gewöhnlichen Erscheinungen der Kapillargefäßlähmung nicht wahrnahm. „Wenn nach der Durchschneidung des Vaguspaares durch die Lymphausschwitzung auf der Schleimhautfläche der Luftwege das Athemholen erschwert wird, so ist der Einfluß einer mäßig wirkenden volta'schen Säule im Stande diesen Zustand zu entfernen, einen fast natürlichen wieder herzustellen und den Tod des Thiers weiter hinauszuhalten. Nach der Unterbrechung des so wirkenden Säuleneinflusses stirbt das Thier sehr bald." „Bei Thieren, welche man nach durchgeschnittenem Vaguspaar mit dem durchschnittenen Nerven in den Kreis einer volta'schen Säule bringt, und sie dann tödtet, findet man nach dem Tode weder eine Ausschwitzung in den Lungen noch unverdaute Speisen in dem Magen." (Krimer a. a. O. S. 172.) In dem Versuch 5 (S. 172 steht irrthümlich 8) S. 145, auf welchen diese Sätze gegründet sind, wird erzählt, wie das zum Versuche verwandte Kaninchen zuerst nach der Operation Erstickungszufälle bekam, wie diese sodann durch die Anbringung der galvanischen Kette beseitigt wurden, das Thier sich während 24 Stunden wohl befand, auch fraß,

bis durch das Schwächerwerden des galvanischen Stromes die Zufälle sich erneuerten, aber durch Anlegung einer neuen Kette wieder beseitigt wurden. Als nach abermals 24 Stunden die Säule entfernt wurde, starb das Thier nach einer Stunde an Erstickung. Die Lungen zeigten sich bei der Sektion blaß und in den Luftröhrenästen waren zwei Drachmen einer eiweißartigen Flüssigkeit. — In einem andern Falle (Versuch 4. S. 143) hatte indessen die Anwendung der Säule nicht denselben Erfolg. — Bei den Nieren bemerkte er dieselben Erscheinungen. „Läßt man auf die durchschnittenen Nierennerven einen mäßigen Grad der Elektrizität einwirken, so erhält der zuvor rothe, trübe, schwere, an Eiweiß und Blutfärbestoff reiche, an Harnstoff aber und an Säuren und Salzen arme Harn dieselbe Beschaffenheit wie im natürlichen Zustande." (S. 46. Der Versuch, aus welchem dieser Satz gezogen ist, steht S. 38. ff. beschrieben.)

Noch ist eines Versuches von Budge (Müller's Archiv 1839 S. 402—403) zu gedenken, aus welchem Budge einen unserer Ansicht gerade entgegengesetzten Schluß zieht, daß nämlich, „wenn der Einfluß des Rückenmarks aufgehoben ist, keine Entzündung oder Eiterung mehr stattfindet." — Budge durchschnitt einem Hunde das Rückenmark und brachte demselben sodann am vierten, am neunten und am vierzehnten Tage nach der Operation jedesmal sowohl über der Durchschneidungsstelle als unter derselben Schnittwunden bei. Die Wunden des vierten Tages zeigten „einen ziemlich hohen Grad von Entzündung, Lymphausschwitzung und Eiterbildung, wenn auch bei weitem nicht in dem Grade, wie es an den vorderen Wunden der Fall war. Bei den am neunten Tage gemachten Wunden war die Entzündung und die Eiterung an den gelähmten Theilen schon zu einem Minimum herabgesunken, statt Eiter war Lymphe ergossen, die Wunden klafften und ihre Flächen hatten das Ansehen von geräuchertem Lachse. Die am vierzehnten Tage

gemachten Wunden sahen am Tage nachher aus, als wenn sie eben entstanden wären, nur waren ihre Ränder etwas eingeschrumpft und ihre Flächen etwas röther. Es zeigte sich keine Lymphe und kein Eiter; die Wunden waren vielmehr trocken." Es ist zu bedauern, daß Budge nichts weiter über den Zustand des hinter der Schnittwunde gelegenen Theiles des Körpers mitgetheilt hat. Man würde dann leichter im Stande sein, über die Ursache dieser Verschiedenheit in der Beschaffenheit der Wundflächen zu urtheilen. An einer anderen Stelle spricht er von einer bedeutenden Abmagerung des Hintertheils bei einem Hunde, welchem er das Rückenmark durchschnitten hatte. Bei Erzählung dieses Versuches erwähnt er einer solchen Erscheinung nicht, wir dürfen daher annehmen, daß dieselbe sich hier nicht eingestellt hatte. Die von ihm angegebene Röthe der späteren Wunden, „wie geräucherter Lachs," erlaubt uns auch den Schluß, daß eine bedeutende Blutanfüllung in dem hinteren Theile des Thieres vorhanden war. Es war also hier wirklich eine Lähmung der Gefäßnerven in Folge der Operation eingetreten. Oben ist es bereits gezeigt, daß das Erlöschen des Reizzustandes der Gefäßnerven nicht plötzlich mit der Operation eintritt, sondern in längerer Zeit erst allmählig bemerklich wird. Die Gefäße müssen daher zwar immer schon eine starke Anfüllung mit Blut zeigen, aber diese kann wegen des noch nicht gänzlich erloschenen Reizzustandes der Gefäßnerven noch nicht ihr Maximum erreicht haben. Wenn nun in solchen Theilen eine neue Ursache zur Erschlaffung der Gefäßnerven gegeben wird, so werden allerdings die Erscheinungen der Blutfülle sich vermehren und Entzündung auftreten. Wenn diese Erscheinungen aber vielleicht auch absolut dieselbe Stärke haben, wie dieselben Erscheinungen an den gesunden Theilen, so werden sie doch weniger bemerkt, weil ihr Gegensatz zu dem Zustande der benachbarten Theile nicht so bedeutend ist. Die dabei stattfindende geringere Eiterung läßt sich erklären,

entweder aus der geringeren Erneurung des Blutes wegen der allgemeinen Stockung, oder durch die Annahme, daß viele kleinere Gefässe bereits gänzlich durch Blutgerinnsel geschlossen waren. Die fortschreitende Anfüllung der Gefässe und die Gerinnung des Blutes in denselben erklärt auch den Umstand, daß die Wunde des neunten Tages die Erscheinungen der Entzündung und der Ausschwitzung eines Wundsekrets in noch geringerem Grade zeigten, und daß an den Wunden des vierzehnten Tages sich statt anderer Veränderungen nur die nach physikalischen Gesetzen nothwendige oberflächliche Vertrocknung zeigte. Die stärkere Röthe rührte von der Färbung des Blutfarbstoffs durch die Berührung mit dem Sauerstoffe der Luft her. — Es berechtigt demnach das Ergebniß dieses Versuches nicht zu dem Schlusse, welchen Budge aus demselben gezogen hat, und wir können diesem Schlusse um so weniger beistimmen, als „der Einfluß des Rückenmarks" eine begriffsleere Redensart ist.

Zu §. 102.) Valentin (de functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici. S. 153) glaubt den Gefässen sensorische und motorische Fasern zugeben zu müssen, um die Erscheinungen, welche an denselben bei Reizungen bemerkt werden, nach den Gesetzen der Reflexbewegung erklären zu können. Er geräth indessen durch diese Behauptung in Widerspruch mit seinen eigenen Versuchen. Der Ort, an welchem die Anregung der motorischen Fasern von Seiten der sensorischen zur Entstehung der Reflexbewegungen geschieht, ist das Rückenmark; sind demnach die Nerven von ihrem Zusammenhange mit dem Rückenmarke getrennt, so können keine Reflexerscheinungen mehr entstehen. Die nach Reizung eines Theiles gewöhnlichen Erscheinungen in den Gefässen könnten unter solchen Umständen auch nicht entstehen, und doch sah er, daß „nervis persectis vasa capillaria — in irritamenta externa mechanica vel chemica solito more reagunt," (vergl. S. 153, §. 318, 3 und 4). — Nicht einmal ein Reflexion von den sensorischen

Nerven der Haut auf die Gefäßnerven kann angenommen werden, denn nach Durchschneidung der Nerven ist auch diese unmöglich. — Durch Reflexion können demnach die Erscheinungen nach Reizung der Gefässe nicht vermittelt sein. Nichts steht aber dem entgegen, daß die Nerven der Gefässe selbst gereizt werden, sei es durch die mechanischen oder durch die chemischen Reizmittel. Beider Wirkung kann sich ja (bei den einen durch Fortpflanzung der Erschütterung, bei den andern durch Tränkung mit der angewandten Flüssigkeit) durch die Masse des Theiles auf die Gefäßnerven direkt geltend machen und dieselben in Reizzustand oder Lähmungszustand versetzen. Den Beweis dafür liefert die Parallele mit den sensorischen und den motorischen Nerven. Chemische und mechanische Reizmittel wirken durch die Epidermis hindurch auf die Nervenschlingen des Papillarkörpers, und die Berührung eines Muskels durch die Luft oder ein chemisches Reizmittel bewirkt, ohne daß dessen Nerve besonders entblößt wäre, eine Zusammenziehung des Muskels. — Die Erscheinungen an den Gefässen nach Reizung derselben erklären sich daher vollständiger ohne die Annahme von aufeinanderwirkenden motorischen und sensorischen Nerven; wir können denselben deshalb nur motorische Fasern beimessen, welche durch die Reizmittel direkt affizirt die bekannten Erscheinungen nach Reizung der Gefässe veranlassen.

---

4) Gegenseitige Anregung.

§. 103.

Der Reizzustand einer Nervenfaser wird angeregt durch mannigfache Agentien, welche man in dieser Beziehung als Reizmittel der Nervenfaser zu bezeichnen pflegt. Diese Reizmittel sind physikalische, chemische, mechanische, also der Außenwelt angehörige, oder psychische Reizmittel, Wille, Vorstellungen, Leidenschaften ꝛc. — Außer diesen Reizmitteln wird aber auch noch ein anderes Moment Gelegenheit zur Entstehung des Reizzustandes eines Nerven, nämlich der in einer anderen benachbarten Faser vorhandene Reizzustand.

§. 104.

Es kann hier nicht davon die Rede sein, daß eine Nervenfaser den Reiz auf eine andere Nervenfaser übertrage, oder daß der Reiz der einen Nervenfaser auf die benachbarten Nervenfasern überginge. Diese Meinung kann nur dann gehegt werden, wenn man ein Wegflößen des Reizes durch eine Strömung eines Nervenprinzips annimmt oder in elektrischen Ansichten über das Wesen der Nerventhätigkeit befangen ist. Wir haben früher bereits diesen Gegenstand besprochen und gefunden, in wie viele Widersprüche sich die Strömungstheorie verwickelt. Wir haben auch an demselben Orte gesehen, wie „Reiz" eigentlich gar nichts ist, indem dieses Wort bald für

Reizmittel, bald für Einwirkung der Eigenschaft des Reizmittels auf die Nervenfaser, bald für Reizzustand der Nervenfaser gebraucht wird. — Wenn aber der Reiz eigentlich Nichts ist, kein Positives, welches von Außen in die Nervenfaser eindringt, so kann auch von einer Uebertragung desselben auf eine andere Nervenfaser in keiner Weise die Rede sein, und es kann dieses um so weniger sein, als bei einer solchen Uebertragung die ursprünglich gereizte Nervenfaser reizlos werden müßte, was nicht der Fall ist; denn man empfindet einen Stich, welcher eine Reflexbewegung hervorruft, während die Reflexbewegung erfolgt. — Die ursprünglich in Reizzustand versetzte Nervenfaser ist in allen ihren Theilen zu gleicher Zeit in gleichmäßigem Reizzustande und ihr Reizzustand wird nur wieder Reizmittel für eine andere Nervenfaser. Man darf hier nicht einwenden, daß eine im Reizzustand befindliche Nervenfaser, als ein nur in sich selbst Thätiges, keinen Einfluß haben kann auf andere Nervenfasern. Bei den Muskelfasern, oder vielmehr der kontraktilen Faser im Allgemeinen haben wir eine Parallele. Die Muskelfaser hat das Vermögen, sich auf entsprechende Reizung zusammenzuziehen. Das Reizmittel für die Aeußerung dieser Zusammenziehungsfähigkeit ist die in Reizzustand befindliche Nervenfaser. Wenn eine mit einem Muskel verbundene Nervenfaser sich im Reizzustand befindet, so ziehen sich die Fasern dieses Muskels zusammen. Hier ist auch kein Ueberströmen eines Reizes oder irgend etwas dieser Art zu bemerken, sondern die Kontiguität der in Reizzustand befindlichen Nervenfaser mit der Muskelfaser reicht hin, in dieser den Kontraktionszustand zu bedingen. Kann aber eine im Reizzustand befindliche Nervenfaser durch bloße Kontiguität den Kontraktionszustand in einer Muskelfaser bedingen, also Aeußerungen des Eigenlebens der Muskelfaser hervorrufen, so ist kein Grund vorhanden, die Möglichkeit zu läugnen, daß eine gereizte Nervenfaser auch in einer andern Nervenfaser Aeußerungen

des Eigenlebens derselben, nämlich Reizzustand, solle erwecken können. — Man kann ferner nicht einwenden, daß eine gereizte Nervenfaser, wenn sie wirklich im Stande ist, eine andere Nervenfaser in Reizzustand zu versetzen, jedesmal, so oft sie im Reizzustand ist, einen solchen Einfluß auf benachbarte Nervenfasern äußern müsse. Veranlaßt ja auch nicht ein jeder Reizzustand eines Nerven eine Zusammenziehung von den mit ihm verbundenen Muskelfasern; nur wenn der Reizzustand stark genug ist, kann er eine solche Wirkung äußern. So auch bei den Nervenfasern: es wird nur dann eine Nervenfaser durch eine andere in Reizzustand versetzt, wenn der Reizzustand der zuerst angeregten Faser stark genug ist. Diese Stärke ist aber etwas Relatives und richtet sich hauptsächlich nach zwei Momenten, nämlich:

1) nach dem absoluten Stärkegrad des Reizzustandes in der zuerst angeregten Faser, und

2) nach der Empfänglichkeit der anderen Nervenfaser für die Aufnahme der Reizung. Beiderlei Momente sind wechselnd und bedingen dadurch sehr verschiedene Modifikationen der Anregung einer Nervenfaser durch die andere. — Bei den Bedingungen zur Entstehung der Reflexbewegungen sind diese Momente schon von mehreren Autoren gewürdigt worden.

§. 105.

Nicht an einer jeden Stelle des Verlaufes einer Nervenfaser ist es möglich, daß dieselbe durch eine andere in Reizzustand befindliche Nervenfaser angeregt werde. Der Ort, an welchem dieses einzig möglich ist, ist nur das Gehirn und das Rückenmark, [1]) das lehren die Versuche über die Bedingung zur

---

[1]) Dieses ist das einzige Moment, welches das Rückenmark von anderen Nervenstämmen unterscheidet. Das Vorkommen der grauen Substanz findet eine Parallele in den Ganglien anderer Nervenstämme. — Die regelmäßigere Anordnung der motorischen und sensori-

Entstehung der Reflexbewegungen. Welche Momente in diesen Theilen die Möglichkeit der Anregung einer Faser durch die andere bedingen, ob es der zartere Bau der Nervenfasern in diesen Theilen ist, ob die graue Nervenmasse vermittelnd auftritt, ist noch nicht erkannt.

§. 106.

In dem Gehirne und Rückenmarke liegen aber verschiedene Arten von Nervenfasern neben einander. In dem Rückenmarke sind es sensorische, motorische und Gefäßnervenfasern, in dem Gehirne sensorische, motorische, Gefäßnervenfasern und Hirnfasern. Alle diese Fasern liegen unter ähnlichen Verhältnissen neben einander; die Anregung kann daher von einer jeden derselben auf die andere geschehen und es entsteht dadurch eine große Mannigfaltigkeit von Erscheinungen, welche alle durch dieses Gesetz erklärt werden.

§. 107.

Eine jede Art von Nervenfasern hat aber ihre eigene Energie, welche durch die wiederholt eingewirkt habenden Reize in ihr geweckt worden ist. Ein jedes Reizmittel, welches von neuem auf die Nervenfaser einwirkt, weckt nur diese Energie und wenn es auch dem Reizmittel, welches die Energie zu wecken und zu unterhalten pflegt, noch so unähnlich wäre. Wird also der Reizzustand einer Nervenfaser Reizmittel für eine andere, so kann in dieser anderen nur die derselben eigenthümliche Energie ins Leben treten. Von einer Mittheilung des Reizzustandes der zuerst angeregten Faser kann demnach nicht die Rede sein. Eine sensorische Faser, welche durch

schen Nervenfasern könnte noch als anatomische Verschiedenheit angesehen werden, wenn sie gegen alle Zweifel sicher gestellt wäre. So lange die Forscher noch nicht unter sich über diesen Punkt einig sind, kann er nicht geltend gemacht werden.

ihren Reizzustand den Reizzustand einer motorischen weckt, kann in dieser keinen andern Reizzustand wecken, als den derselben eigenthümlichen. Es geht nicht der Lichtreizzustand des Sehnerven in die Ziliarnerven über, sondern er erweckt nur deren motorische Energie. — Indessen scheint doch aus mehreren Erscheinungen hervorzugehen, daß der Reizzustand der zuerst angeregten Faser einen direkten Einfluß auf die Art des Reizzustandes der von ihr angeregten Nervenfaser haben kann. Es kann dieses nur unter Nervenfasern stattfinden, welche eine gleiche oder verwandte Energie haben. Dieses Verhältniß zeigt sich zwischen Nervenfasern desselben Nerven und zwischen Hirnfasern und Sinnesnerven.

§. 108.

Die vielseitigste Wechselbeziehung mit anderen Nervenfasern in Bezug auf Anregung einer Nervenfaser durch die andere zeigt die Hirnfaser. Dieselbe wird nicht nur von andern Fasern angeregt, sondern wird selbst auch anregend für andere. — Es kann weder eine Empfindung entstehen noch eine willkührliche Bewegung, ohne daß eine solche Anregung der Hirnfaser durch peripherische Faser oder umgekehrt stattfände.

Reizmittel für die Hirnfaser wird der Reizzustand sensorischer Nerven und der Reizzustand motorischer Nerven. — Beide Arten von Nervenfasern stehen mit ihrem zentralen Ende mit der Hirnfaser in Berührung. Befinden sie sich in Reizzustand, so werden sie dadurch Veranlassung, daß die Hirnfaser ebenfalls in Reizzustand versetzt wird, und daß auf diese Weise eine Sinnesempfindung entstehe, wenn der zuerst in Reizzustand befindliche Nerve ein sensorischer war, oder eine Muskelempfindung, wenn es ein motorischer war. — In die Bildung der Energie der Hirnfaser gehen aber verschiedene Momente ein, wie dieses bei der Bildung der Energie der Hirnfaser gezeigt werden soll, Eindrücke der sensorischen und

der motorischen Nerven wirken auf dieselbe ein und die Theilnahme der Hirnfaser an den Seelenthätigkeiten äußert ihren Einfluß auf dieselbe. Der durch die genannten Einflüsse erworbenen Energie der Hirnfaser muß der Reizzustand der Hirnfaser, welcher durch die motorischen oder sensorischen Nerven geweckt wird, entsprechen. Darüber soll später noch bei Betrachtung der Hirnfaser die Rede sein. — Die Reizzustände der peripherischen Nervenfasern sind aber sehr verschieden. Diejenigen der motorischen Nervenfasern sind verschieden an Stärke unter sich und verschieden in der Art von den Reizzuständen der sensorischen Fasern, — die Reizzustände der sensorischen Fasern sind sehr verschieden, theilweise unter den einzelnen sensorischen Nerven, indem jede Art von sensorischen Nerven ihre eigene Art von Reizzuständen hat, theilweise in dem einzelnen sensorischen Nerven, indem die Reizzustände des einzelnen sensorischen Nerven auch sehr verschieden unter sich sind. Der Lichtreizzustand des Sehnerven ist ein anderer als der Schallreizzustand des Hörnerven, und dieser ein anderer als der Geschmacksreizzustand des Geschmacksnerven ꝛc. Die Empfindung „blau" ist in einem anderen Reizzustande des Sehnerven bedingt, als die Empfindung „grün", und diese in einem andern, als die Empfindung „gelb" ꝛc. Die Empfindung des Tons c setzt einen andern Reizzustand des Hörnerven voraus als die Empfindung des Tones g, und diese einen andern als die Empfindung des Tones h ꝛc. Alle diese verschiedenen Arten und Unterarten von Reizzuständen werden von der Seele in ihrer Eigenthümlichkeit zu ihrem Bewußtsein gebracht, müssen daher in der gleichen, oder in analoger Gestalt in der Hirnfaser vorhanden sein, wie in den peripherischen Nervenfasern. Es tritt also hier der Fall ein, in welchem der Reizzustand der zuerst angeregten Nervenfaser in seiner Eigenthümlichkeit einen entschiedenen Einfluß ausübt auf die Art des Reizzustandes in der von dieser ersten angeregten Nervenfaser. Dieses Beispiel steht

indessen nicht vereinzelt da; bei der Irradiation finden wir dasselbe Verhältniß.

Die Hirnfaser selbst wird ursprünglich und unabhängig von dem peripherischen Nervensystem in Reizzustand versetzt durch die Thätigkeiten der Seele, wie bei Betrachtung der Thätigkeit der Hirnfaser näher betrachtet werden soll. Der auf diese Weise die Vorstellungen und Anschauungen der Seele begleitende Reizzustand der Hirnfaser wird sodann Reizmittel für die peripherischen Nerven, welche an ihrem zentralen Ende in Berührung mit der Hirnfaser stehen, und in diesen wird ein ihrer Energie entsprechender Reizzustand geweckt; die motorischen Nerven werden angeregt, so daß eine Bewegung die Folge ist, die sensorischen werden angeregt zu Reizzuständen, welche subjektiven Empfindungen Entstehung geben.

Daß auch der Reizzustand der Gefäßnerven einen Einfluß auf die Entstehung eines Reizzustandes des Gehirns äußere, kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Vielleicht findet eine solche Reizung der Hirnfaser durch die Gefäßnerven statt, wir bemerken dieselbe aber nicht, weil sie zu schwach und zu wenig spezifisch ist und deßwegen durch die andern uns beständig werdenden Empfindungen übertäubt wird. — Daß aber der Reizzustand der Hirnfaser im Stande sei, einen Reizzustand in den Gefäßnerven zu wecken, das beweisen verschiedene Thatsachen aus der Reihe der Erscheinungen bei der Ernährung und der Absonderung, namentlich die Unterdrückung mancher Sekretionen, z. B. der Menstruation durch Gemüthsbewegungen, das Magerwerden bei fortwährender geistiger Aufregung, ferner das Erbleichen bei Gemüthsaffekten rc.

§. 109.

Die sensorischen Nerven treten auf verschiedene Weise mit anderen Nervenfasern in eine solche Beziehung des Anregens oder Angeregtwerdens.

Anregend kann ihr Reizzustand sein für andere sensorische Nervenfasern. Hier tritt es am deutlichsten hervor, daß der in der sekundär angeregten Nervenfaser geweckte Reizzustand nur der Energie derselben entsprechen kann. Wenn daher eine Sinnesnervenfaser auf solche Weise auf eine andere Sinnesnervenfaser einwirkt, so wird sie als Aeußerung dieser Anregung nur Erscheinungen hervorrufen, welche der Energie der letzteren entsprechen. Ein Hören von Kratzen an der Wand kann daher in den Zahnnerven, welche Hautsinnsnerven sind, nur Gefühlsempfindungen wecken und keine Gehörsempfindungen, denn solche entsprechen durchaus nicht der Energie der Gefühlsnerven. Hierher gehörige Erscheinungen sind unter dem Namen der Mitempfindungen hinlänglich bekannt, und es zeigen sich dergleichen Mitempfindungen zwischen verschiedenen Sinnesnerven. Beispiele sind:

Zahnschmerzen und Frösteln dem Rücken entlang bei Hören von Kratzen an der Wand, Schneiden von Kork 2c., — Kitzeln in der Nase bei grellem Lichte, — eine eigenthümliche Gehörsempfindung nach Streichen über die Wange (Henle, pathologische Untersuchungen, Berlin 1840. S. 109.)

Wenn indessen der Reizzustand einer Nervenfaser andere Nervenfasern desselben Nerven, welche mit ihm die gleiche Energie haben, anregt, so wirkt hier die Art des Reizzustandes in der primär gereizten Nervenfaser bestimmend ein auf die Art des Reizzustandes in den sekundär gereizten Fasern und man spricht in diesem Falle von einer Reizausbreitung oder Irradiation. Die dahin gehörigen Erscheinungen können nur bei den räumlichen Sinnen, dem Gesichtssinn und Hautsinn, beobachtet werden. Der Hörnerve wird immer durch Schallwellen in seiner ganzen Dicke in Reizzustand versetzt; denn welche Art von Schallwellen es auch sein mag, sie müssen immer nach den Gesetzen der Schallleitung das ganze Labyrinth erfüllen. Irradiation kann aber nur dann in einem Nerven

stattfinden, wenn ein Theil desselben allein primär in Reizzustand versetzt ist. Der Geruchs- und Geschmacksnerve können Irradiationserscheinungen wohl zeigen, weil dieselben so angeordnet sind, daß eine Reizeinwirkung auf einen Theil derselben wohl möglich ist, von welchem aus der Reizzustand in den andern Theilen des Nerven geweckt werden könnte. Wenn daher einerseits auch die Möglichkeit von Irradiationserscheinungen in dem Geruchs- und Geschmacksnerven aus dem angegebenen Grunde wohl gestattet werden muß, so ist doch andererseits auch zuzugestehen, daß Beobachtungen hierüber, welche eine solche Sicherheit haben, daß sie zur Bekräftigung eines physiologischen Satzes angewandt werden könnten, nicht anzustellen sind, weil es uns nicht leicht möglich sein wird, die Riech- und Schmeckstoffe in einer solchen Weise isolirt auf das betreffende Organ anzubringen, daß man sicher sein könnte, nicht statt einer Ausbreitung des Reizzustandes eine Ausbreitung des Reizmittels vor sich zu haben. Auch sind wir im Unterscheiden der Oertlichkeit der Einwirkung von Riech- und Schmeckstoffen nicht so geübt, wie es zu solchen Versuchen nothwendig sein müßte.

Die Irradiationserscheinungen in dem Sehnerven und auf der Haut sind aber bekannt, und E. H. Weber [1]), so wie Valentin [2]) haben durch genaue Messungen die Irradiationsgränzen an den verschiedenen Stellen der Haut gemessen. – Bei der Irradiation könnte die Frage entstehen, ob die Anregung einer Faser durch die andere ebenfalls erst in den Zentraltheilen oder schon in dem Nerven, in welchem die Irradiationserscheinungen sich zeigen, vor sich gehen. Die Frage läßt sich nicht durch den Versuch entscheiden. Denn ein Versuch ließe sich

---

[1]) E. H. Weber, de pulsu, resorptione, auditu et tactu. Lipsiae 1834.

[2]) Valentin, de functionibus nervorum cerebral. et nerv. sympath. Bernae et Sangalli 1839.

nur anstellen, indem man den Zusammenhang des sensorischen Nerven mit den Zentraltheilen aufhöbe; in diesem Falle kämen aber die Zustände des peripherischen Stumpfes nicht zum Bewußtsein; sehen können wir den Reizzustand einer Nervenfaser auch nicht, können deshalb auch auf keine Weise bei Thieren Versuche machen, welche ein erkleckliches Ergebniß versprächen. — Durch Analogie läßt sich indessen aus den Versuchen über die Bedingungen zur Entstehung von Reflexbewegungen der Schluß ziehen, daß auch bei den Irradiationserscheinungen die Anregung einer Nervenfaser durch die andere in den Zentraltheilen geschehen müsse.

Eine Mittelform zwischen Irradiation und Mittelempfindung ist diejenige, in welcher die Anregung einer Nervenfaser durch eine andere geschieht, welche zwar von derselben Energie ist, aber einem anderen Nerven angehört. Diese Form, welche man gewöhnlich ebenfalls unter dem Namen der Mitempfindung mitzubegreifen pflegt, findet sich bei den Hautgefühlsnerven und zeigt sich da namentlich zwischen den sogenannten sympathischen Gefühlsnerven und denjenigen der äußeren Haut oder der Anfänge der Schleimhäute. Bekannt sind in dieser Beziehung die Schmerzen in der rechten Schulter bei Leberkrankheiten, das Kopfweh bei Magenleiden, das Kitzeln in der Nase bei Würmern im Darmkanal, das Kitzeln auf der Eichel bei Anfüllung der Blase ꝛc. An mir selbst habe ich häufig eine dahin gehörige Erscheinung zu beobachten Gelegenheit. Wenn ich nämlich sehr kalte Gegenstände, Eis oder eiskaltes Wasser, in den Mund nehme, so stellt sich bei mir in dem Augenblicke, in welchem der kalte Gegenstand den harten Gaumen berührt, ein äußerst heftiger Schmerz in dem inneren Winkel des rechten Auges ein, welcher erst einige Zeit nach Entfernung der Ursache wieder aufhört. Ich kann indessen den Sitz dieses Schmerzes nicht genauer bezeichnen und gebe der Möglichkeit Raum, daß derselbe seinen Grund in einem

Krampfe des Thränensacks fände, in welchem Falle sodann die Erscheinung nicht unter diese Klasse der Mitempfindungen, sondern unter die der Reflexbewegungen gehören würde.

Der Reizzustand sensorischer Fasern kann aber auch den Reizzustand motorischer Fasern wecken. Der Reizzustand der motorischen Fasern hat eine Zusammenziehung derjenigen Muskeln oder sonstigen kontraktilen Fasern zur Folge, in welche die gereizten Nervenfasern eintreten; die Anregung des Reizzustandes einer motorischen Faser durch den Reizzustand einer sensorischen Faser hat daher gleichzeitig mit der Empfindung, welche der Reizzustand der sensorischen Faser erregt, eine Muskelzusammenziehung zur Folge. Man hat diese Erscheinung der Bewegung auf die Reizung eines sensorischen Nerven mit dem Namen der Reflexbewegung belegt, und Müller's (welcher zuerst in Deutschland auf diese Erscheinungen aufmerksam machte) Erklärung, nach welcher die Erscheinung durch Anregung der motorischen Fasern von Seiten der sensorischen zu Stande kommt, ist gegenwärtig allgemein angenommen. Marshall Hall's [1]) Erklärung dagegen, welcher eine sehr materialistische Strömungstheorie zu Grunde liegt, hat sich keines Beifalls zu erfreuen gehabt. — Gleichzeitig mit der Empfindung durch Vermittlung des sensorischen Nerven und der Muskelzusammenziehung läßt sich aber auch die Muskelempfindung bemerken, und es liefert diese Thatsache gerade einen bedeutenden Beweis für die Ausbreitung des Reizzustandes einer Nervenfaser nach beiden Seiten von der gereizten Stelle aus (Vergl. §. 39). — Die Reflexbewegungen sowohl organischer als animaler Muskeln auf die Reizung sowohl sympathischer als animaler sensorischer Nerven sind übrigens in Bezug auf ihre Entstehung und die dabei obwaltenden

[1]) Marshall Hall's Darstellung der Verrichtungen des Nervensystems insbesondere des eigentlichen Rückenmarksystems. Aus dem Englischen von Dr. E. Dieffenbach. Hamburg 1839.

Gesetze durch Joh. Müller, Marshall Hall, van Deen, Valentin u. A. so genau untersucht, daß dieselben hier weiter auszuführen gar nicht am Platze wäre. Es genügt, hier dieser Erscheinung unter den Erscheinungen der Anregung einer Nervenfaser durch eine andere ihren Platz angewiesen zu haben.

Daß durch den Reizzustand sensorischer Nerven ein Reizzustand in Gefäßnerven bedingt würde, ist nicht mit Bestimmtheit erkannt. Man könnte hierher die Erscheinungen rechnen, in welchen, wie dieß mehrere Beobachter angeben, auf die Reizung einer Hautfläche durch chemische oder mechanische Mittel oder durch Kälte eine Verengerung der Gefäße und damit Verschnellerung des Blutstromes bemerkbar wurde. Indessen erklären sich diese Erscheinungen viel ungezwungener durch die Annahme, daß die genannten Reizmittel durch die Masse der Haut hindurch unmittelbar auf die Gefäßnerven eingewirkt haben. (Vgl. S. 95 u. 114)

Angeregt können sensorische Fasern werden durch andere sensorische Fasern. Dieses ist indessen schon besprochen.

Von Anregungen sensorischer Fasern durch den Reizzustand motorischer Fasern ist nur der von Stromeyer [1]) näher beschriebene Knieschmerz bei Kontraktionen der Muskeln in der Nähe des Hüftgelenkes beobachtet.

Von Anregungen sensorischer Fasern durch Gefäßnerven ist mir kein Beispiel bekannt.

§ 110.

Das Verhältniß der motorischen Nervenfasern gegen die Hirnfaser und die sensorische Faser in Bezug auf unsere Erscheinung ist schon in dem Vorhergehenden untersucht. Es

[1]) L. Stromeyer, de combinatione actionis nervorum et motoriorum et sensoriorum sive de sensuum impressionibus musculorum actione effectis. Erlangae 1839.

bleibt daher nur das Verhalten motorischer Fasern gegen motorische und gegen Gefäßnerven zu berücksichtigen.

Motorische Fasern im Reizzustand können ebenfalls andere motorische Fasern in Reizzustand versetzen, und es erfolgen dann die Erscheinungen, welche man im Allgemeinen unter dem Namen der Mitbewegungen begreift. Indessen ist unter den Mitbewegungen doch wieder ein Unterschied zu machen.

Die eine Klasse von Mitbewegungen erfolgt in dem Muskelbereiche desselben Nerven, in welchem sich der ursprünglich bewegte Muskel befindet, und es erfolgen diese Mitbewegungen durch eine Art von Ungeübtheit in dem Gebrauche einzelner Muskeln. Dahin gehören die vielen unnöthigen Bewegungen, welche ungeschickte oder tölpelige Leute zu machen pflegen, wenn sie feinere Bewegungen, z. B. mit den Händen, ausführen wollen; dahin gehört ferner das Zudrücken der Augenlieder beim angestrengten Hinunterschlucken, indem hier der orbicularis palpebrarum zugleich mit den übrigen beim Niederschlucken angestrengten Gesichtsmuskeln, mit welchen er gemeinschaftlich den n. facialis zum Bewegungsnerven hat, zusammengezogen wird. Diese Art von Mitbewegung ist der Erscheinung der Irradiation in den sensorischen Nerven zu vergleichen.

Die andere Art von Mitbewegungen, welche den Erscheinungen der Mitempfindungen in den sensorischen Nerven zu vergleichen ist, zeigt sich in einer andern Muskelgruppe als der, zu welcher der ursprünglich angeregte Nerve hingeht. Zwischen animalen Muskeln ist diese Art von Mitbewegung nicht häufig, sie zeigt sich hier in der Bewegung der Arme gleichzeitig mit den Beinen beim Gehen, in dem Bewegen der Nasenflügel beim hastigen Athmen, in den gleichzeitigen Bewegungen des musculus rectus internus des einen und rectus externus des anderen Auges rc. — Häufiger kommt sie vor zwischen animalen und organischen Muskeln, sey es, daß die Nerven der ersteren oder die der letzteren die zuerst angeregten seien. Hierher

gehören: die beschleunigte Herz- und Darmbewegung bei körperlichen Bewegungen, die Zusammenziehung der Samenbläschen, welche öfter bei reizbaren Knaben bei starker Muskelanstrengung bemerkt wird, die Zusammenziehung der Harnblasenwandungen bei Muskelanstrengungen, wodurch das häufigere Bedürfniß, das Wasser zu lassen, bei angestrengten Märschen zu erklären ist, wenn man dasselbe nicht lieber von einer stärkeren Reizung der Blase durch den wegen des starken Wasserverlustes durch Schweiß konzentrirteren Harn herleiten will; ferner gehören hieher die vermehrten Zusammenziehungen des Uterus durch Muskelanstrengung bei dem sogenannten Verarbeiten der Wehen, die Bewegung der Iris mit den Augenmuskeln ꝛc. Von Mitbewegungen animaler Muskeln mit organischen gehören hieher die Krümmungen bei Darmkrämpfen, und der Risus beim Entleeren der Blase und des Mastdarms, sowie beim Gebären. Indessen lassen sich diese letzteren Mitbewegungen auch als Reflexbewegungen ansehen, welche ihren Grund in derselben Reizung sensorischer Nerven finden, welche die Zusammenziehungen des Darms, der Blase, der Bärmutter als Reflexbewegungen hervorgerufen hat.

Anregung motorischer Nerven durch Gefäßnerven oder umgekehrt ist nicht bekannt. Die Verminderung der Harn- und Speichelabsonderung bei starker Bewegung findet ihren Grund in dem Wasserverluste des Blutes durch das Schwitzen, daher sie auch bei starker Bewegung, bei welcher nicht geschwitzt wird, z. B. im Winter, nicht eintritt.

§. 111.

Ob Gefäßnerven unter sich im Stande seien, gegenseitig Reizzustände anzuregen, läßt sich nicht angeben. Es sind mir keine Beispiele bekannt von Unterdrückung einer Absonderung wegen Unterdrückung einer andern. Die Ausbreitung der Unterdrückung einer Absonderung über eine größere Hautfläche

läßt sich wohl natürlicher durch Ausbreitung der ursprünglich einwirkenden Ursache erklären.

§. 112.

Es läßt sich nach dem Bisherigen über die möglichen Anregungen von Nervenfasern durch andere Nervenfasern folgendes Schema hinstellen:

I. Anregung unter gleichartigen Nerven:
   1) zwischen motorischen — Mitbewegung,
   2) zwischen sensorischen
      a) verschiedener Energie oder derselben Energie, aber räumlich von einander getrennt — Mitempfindung,
      b) derselben Energie in demselben Nerven — Irradiation.

II. Anregung unter ungleichartigen Nervenfasern:
   1) motorischer
      a) durch sensorische — Reflexbewegung,
      b) durch Hirnfasern — willkührliche Bewegung, Mimik der Leidenschaften,
   2) sensorischer
      a) durch motorische (?),
      b) durch Hirnfasern — phantastische Sinneserscheinungen erzeugt durch Vorstellungen oder Leidenschaften,
   3) der Gefäßnerven
      durch Hirnfasern — Erblassen, Unterdrückung von Absonderung durch Seelenzustände,
   4) der Hirnfaser
      a) durch motorische — Muskelempfindung,
      b) durch sensorische — Sinnesempfindung.

5) Antagonistische Lähmung.

§. 113.

Es giebt viele Thatsachen, welche dazu auffordern, daß man, wie dieses auch Henle (Pathologische Untersuchungen. Berlin 1840 S. 137) gethan hat, annehme, es könne nicht nur eine Nervenfaser durch den Reizzustand einer anderen Nervenfaser angeregt werden, sondern es könne auch das umgekehrte Verhältniß stattfinden, und durch den Reizzustand einer Nervenfaser Lähmung in der andern bedingt werden. — Wir wollen zuerst Thatsachen anführen, welche für dieses Gesetz sprechen und dann berücksichtigen, in wiefern Nothwendigkeit für Aufstellung desselben vorhanden ist.

a. Begriff und Ursache der Lähmung.

§. 114.

Die Nervenfaser hat ursprünglich Reizempfänglichkeit d. h. die Fähigkeit durch Einwirkung von Reizmitteln in Reizzustand versetzt zu werden. — Diese Reizempfänglichkeit behält sie indessen nach der Geburt nur so lange, als immer neue Anregungen dieselbe durch Uebung des Eigenlebens der Nervenfaser unterhalten. (Vergl. hierüber die Abschnitte über den

Stimmungszustand und über die Energie der sensorischen Nerven.) Alle Reizzustände der Nervenfaser gehen aber in die Bildung eines mittleren Reizzustandes über, welcher, beständig in der Nervenfaser verweilend, Zeuge ist von dem Grade des Eigenlebens der Nervenfaser, indem ein stärkerer mittlerer Reizzustand immer eine höhere Ausbildung des Eigenlebens der Nervenfaser voraussetzt, als ein schwächerer. Da nun aber die in der Nervenfaser erregten Reizzustände es sind, welche das Eigenleben derselben unterhalten, und da der mittlere Reizzustand durch das Nachbleiben aller früher dagewesenen Reizzustände gebildet wird, dient derselbe auch seinerseits wieder zur Erhaltung des Eigenlebens der Nervenfaser. In dem Eigenleben der Nervenfaser ist aber die Reizempfänglichkeit derselben begründet, denn durch diese karakterisirt sich gerade dasselbe. Der mittlere Reizzustand ist demnach nicht nur, als Folge der gleichen Ursache, Maßstab für die Reizempfänglichkeit, sondern auch wesentliche Bedingung für das Bestehen derselben; wird er vernichtet, so ist damit die Reizempfänglichkeit ebenfalls verloren; wird er erhöht, so steigert sich mit ihm die Reizempfänglichkeit.

§. 115.

Es können aber verschiedene Ursachen störend auf die Reizempfänglichkeit einer Nervenfaser einwirken, wodurch dieselbe auf längere oder kürzere Zeit in höherem oder niedererem Grade geschwächt wird. Ein Theil der Ursachen wirkt direkt die Reizempfänglichkeit vermindernd, ein anderer Theil nur indirekt durch Vermittelung eines starken Reizzustandes.

Nach einer jeden durch Intensität oder Dauer stärkeren Anregung der Nervenfaser folgt auf den dadurch gesetzten Reizzustand ein Zustand, in welchem die Nervenfaser für Einwirkungen von Reizmitteln, namentlich schwächerer Art, minder empfänglich ist. Man kann dieses in dem täglichen Leben

sehr häufig erfahren: nach Einwirkung eines stärkeren Lichtes sind wir für Lichteindrücke mittleren Grades weniger empfänglich, nach Anhören von Kanonendonner und Kleingewehrfeuer will's mit dem Hören von Musik nicht mehr recht gehen, nach Wein oder Bier hat Milch keinen Geschmack, nach kräftigen Muskelanstrengungen eines Gliedes haben wir in demselben die leichte Erregbarkeit der Muskeln und die Feinheit der Bewegungen verloren ꝛc. — Auch jeder geringeren Anregung der Nervenfaser folgt ein solcher Zustand, wenn gleich für uns seines niederen Grades wegen weniger bemerklich. Wir dürfen dieses theils aus den bemerkbaren Folgen eines stärkeren Reizzustandes schließen, theils aus dem Umstande, daß eine Summe kleiner Reizungen verschiedener Art auf denselben Nerven in diesem endlich einen bemerkbaren Grad jenes Zustandes der verminderten Reizempfänglichkeit veranlaßt. — Man kann diesen Zustand den Erschlaffungszustand der Nervenfaser nennen. Aus der Thatsache, daß der Erschlaffungszustand jedesmal dem Reizzustande folgt, geht hervor, daß derselbe in dem Eigenleben der Nervenfaser begründet sein muß, also wesentlich mit zu den gewöhnlichen Erscheinungen des Nervenlebens gehört. — Eine zu häufige Wiederholung des Erschlaffungszustandes kann endlich eine solche Erschlaffung in der Nervenfaser zur Folge haben, daß dadurch die Reizempfänglichkeit der Nervenfasern auf längere Zeit unterdrückt oder geschwächt ist. Dasselbe findet auch statt, wenn ein zu starker Reizzustand gesetzt war: dann kann sich die Erschlaffung oft bis zu gänzlichem Erlöschen der Reizempfänglichkeit steigern. Wegen der dadurch bedingten Störung im Eigenleben der Nervenfaser sinkt im Erschlaffungszustande auch der mittlere Reizzustand, der Stärke des Erschlaffungszustandes entsprechend.

§. 116.

Die Reizempfänglichkeit einer Nervenfaser kann aber auch

ohne einen solchen Eintritt einer Erschlaffung nach Reizzuständen auf direkte Weise beeinträchtigt werden, indem der mittlere Reizzustand der Nervenfaser geschwächt oder vernichtet wird. Es kann dieses aber auf zweierlei Weise geschehen. Einmal durch allmähliges Erlöschen des mittleren Reizzustandes aus Mangel an Erneuerung desselben (vergl. den Abschnitt von der Energie der sensorischen Nerven); und zweitens durch direkte Einwirkung von äußeren Medien. In der letzteren Weise wirken z. B. die Narkotika. Stärkere Reizzustände, welche in einer Nervenfaser sind, werden bekanntlich durch Narkotika herabgestimmt und es geht der Reizzustand durch dieselben schnell in den Erschlaffungszustand über. Auf dieselbe Weise wirken dieselben auch herabstimmend auf den mittleren Reizzustand und somit auch auf die Reizempfänglichkeit. Indessen ist es doch nicht erwiesen, daß gerade dieses die Wirkungsweise der Narkotika ist; vielleicht wirken sie auch, indem sie das Eigenleben der Nervenfaser herabstimmen, womit denn zu gleicher Zeit auch die Erscheinungsweise des Eigenlebens, nämlich mittlerer Reizzustand und Reizempfänglichkeit, geschwächt werden müssen. Welche von diesen beiden Arten die Wirkungsweise dieser Mittel sei, ist für uns hier gleichgültig; jedenfalls wird durch direkten äußeren Einfluß der mittlere Reizzustand und die Reizempfänglichkeit geschwächt oder vernichtet. Die erste Art von Beeinträchtigung der Reizempfänglichkeit ohne Vermittelung eines vorhergegangenen starken Reizzustandes gehört eigentlich noch mit zu dem Erschlaffungszustande, indem sie ihren Grund findet in der ganz naturgemäßen Erschlaffung des mittleren Reizzustandes. Die zweite Art dagegen ist eigenthümlich, indem sie durch äußere Mittel direkt hervorgebracht wird, und diese könnte man denn als Lähmung im engeren Sinne bezeichnen. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch wird indessen der Name „Lähmung" auch noch in weiterer Ausdehnung gebraucht, indem der Begriff, welcher

mit diesem Worte zu verbinden ist, keineswegeg festgestellt ist. Namentlich wird derselbe auch für den starken und lange andauernden Erschlaffungszustand, welcher einem heftigen Reizzustande zu folgen pflegt, angewandt, und immer bedient man sich desselben auch lieber, wenn man von motorischen als wenn man von sensorischen Nerven spricht.

§. 117.

Aus dem Bisherigen geht hervor, daß äußere Gegenstände auf zweierlei Art eine Verminderung der Reizempfänglichkeit bedingen können:

1) durch Setzen eines starken Reizzustandes, welcher in einen entsprechend starken Erschlaffungszustand übergeht. Der Erschlaffungszustand kann dann je nach der Beschaffenheit des Reizzustandes auf längere oder kürzere Zeit eine Unterdrückung oder gänzliche Aufhebung der Reizempfänglichkeit zur Folge haben.

2) durch direkt lähmende Einwirkung, durch welche ebenfalls entweder nur eine längere oder kürzere Unterdrückung oder gänzliche Aufhebung der Reizempfänglichkeit bedingt sein kann.

In beiden Fällen müssen die Erscheinungen dieselben sein, nämlich in den sensorischen Nerven Hinderung oder Aufhebung der Vermittlung von Empfindungen, in den motorischen Nerven Hinderung oder Aufhebung der Vermittlung von Bewegungen und wegen des Sinkens des mittleren Reizzustandes eine Erschlaffung derjenigen Muskeln, welche durch den mittleren Reizzustand ihrer Nerven in mittlerem Kontraktionszustand verharren.

b. Fälle von Lähmung einer Nervenfaser durch den Reizzustand einer andern Nervenfaser.

§. 118.

Fälle einer Lähmung von motorischen, sensorischen oder Hirnfasern durch den Reizzustand anderer motorischer, sensorischer

oder Hirnfasern sind nicht gerade häufig. Folgende sind die Wesentlicheren aus der Zahl der mir bekannten:

Antagonistische Lähmung des Sehnerven erkennen wir in den Amblyopien und Amaurosen, welche entstehen durch Krankheiten des Magens und Wurmreiz, — nach Beer kann heftiger verbissener Zorn, und nach Walther Schrecken und andere erschütternde Gemüthsbewegungen Amblyopie oder Amaurose erzeugen (Vergl. Walther über Pathologie und Therapie der Amaurose in: Gräfe und Walther's Journal, Bd. 30. Heft 3. S. 514.). Im ersteren Falle hätten wir eine Lähmung eines sensorischen Nerven durch den Reizzustand sensorischer Nerven, und in dem letzteren durch den Reizzustand der Hirnfaser.

Einige interessante Thatsachen von einer Lähmung des Gehörnerven bei Unterleibsleiden theilt Krimer mit (Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1820. S. 250 ff.).

1) Eine zweiundfünfzigjährige Frau bekam ein Leberleiden. Einige Wochen nachher litt das Gehör auf beiden Ohren, mit dem Zunehmen der Krankheit nahm bei ihr auch die Schwerhörigkeit zu und hatte gegen das Ende ihres Lebens einen ziemlichen Grad erreicht. Die Leichenöffnung zeigte eine sehr kleine Leber, welche voll war von „tuberculis circumscriptis;" einige derselben saßen dicht an der Vertheilung des Lebernervengeflechtes. An den Gehörwerkzeugen und im Gehirne war nichts Widernatürliches aufzufinden.

2) Ein zwanzigjähriges Mädchen litt ursprünglich an einer Leberentzündung; ihr Krankheitszustand wurde indessen immer verworrener. Nachdem die Krankheit so einige Tage verlaufen war, fing die Kranke an, schwer zu hören, und fünf Tage darnach starb sie. Bei der Leichenöffnung fand sich, außer einer auffallend blassen Farbe und einer ungemeinen Trockenheit der Leber, weder am Gehirn, noch in der Brust, noch an den übrigen Eingeweiden etwas Regelwidriges.

3) Eine Frau bekam nach der Punktion einer Eierstock-wassersucht eine heftige Unterleibsentzündung, von welcher namentlich die Leber ergriffen wurde. Mit dem Eintreten der Leberentzündung fand sich bei ihr Schwerhörigkeit ein, welche mit dem Steigen der Entzündung zunahm. Bei der Leichen-öffnung fand sich die Oberfläche der Leber einen Zoll tief ent-zündet, mit vieler ausgeschwitzten Lymphe bedeckt; das Leber-nervengeflecht, so wie auch ein Theil der Bauchportion des Vagus waren rosenroth gefärbt und die Gallenblase mit einer gelbrothen Galle angefüllt. Außerdem fanden sich weder am Gehirn noch an den Gehörnerven Spuren von widernatürlichen Veränderungen.

4) Ein Buchdruckergehülfe, welcher schon mehrere Jahre an der Leber gelitten hatte, wurde acht Wochen vor seinem Tode schwerhörig, endlich ganz taub und verlor auch den Ver-stand. Bei der Leichenöffnung fand sich fast die ganze rechte Leberhälfte zerstört und statt ihrer ein dicker Sack, in welchem Eiter, und ein zweiter Sack von sulziger Beschaffenheit ent-halten waren; der an diesen Sack angrenzende übrige Theil der Leber war dunkelaschgrau von Farbe und die Gallenblase fast leer und klein. Die anderen Eingeweide, so wie auch das Gehirnorgan wichen von ihrer naturgemäßen Beschaffenheit nicht ab.

Taubheiten entstehen ebenfalls öfters durch Wurmreiz, und wären als antagonistische Lähmungen des Hörnerven durch den Reizzustand der sensorischen Nerven des Darmkanals zu erklären.

Schmerzen können durch heftige Bewegungen (Schreien, Schlagen, Aufeinanderbeißen der Zähne) sehr gemindert werden. Dieses wäre durch eine Lähmung der gereizten sensorischen Nerven durch den Reizzustand der motorischen zu erklären.

§. 119.

Lähmung motorischer Nerven durch den Reizzustand

anderer Nervenfasern findet sich in den mancherlei lähmungsartigen Zufällen, welche sich auf Reizung der Hirnfaser durch Gemüthsaffekte kund geben. Der Staunende läßt den Unterkiefer und die Arme schlaff hängen, ohne daß man dieses von einer mangelnden Aufmerksamkeit auf die Haltung dieser Theile herleiten könnte, denn die Haltung derselben wird ohne Mitwirken der Aufmerksamkeit blos durch den mittleren Reizzustand der Bewegungsnerven derselben unterhalten. Heftiger Schmerz oder plötzliche starke Gemüthseindrücke haben oft eine gänzliche Erschlaffung aller Muskeln des Körpers zur Folge, daher das Zusammensinken vor Schmerz oder Schreck und das Sprachloswerden aus denselben Ursachen.

Reibungen der Haut eines Gliedes sind im Stande, Krämpfe in den Muskeln desselben zu lindern oder aufzuheben. Die antagonistische Lähmung zeigt sich also hier in einem motorischen Nerven in Folge des Reizzustandes eines sensorischen.

§. 120.

Das Gesetz der antagonistischen Lähmung einmal anerkannt, möchte sich dasselbe auch noch auf die Erklärung mancher Erscheinungen anwenden lassen, welchen es zwar nicht an anderen Erklärungen fehlt, für welche indessen dieses Gesetz eine einfachere Erklärungsweise abgäbe.

Durch irgend einen starken Sinneseindruck wird die Aufnahme von Eindrücken durch andere Sinne bedeutend erschwert. Aufmerksamkeit in abstrakten Gegenständen vermindert ebenfalls die Fähigkeit, äußere Eindrücke durch die Sinne aufzunehmen. Man kann diese verminderte Aufnahme äußerer Eindrücke in beiden Fällen durch eine Abstraktion der Seele erklären, welche doch immer bei der Aufnahme von Sinneseindrücken thätig sein muß. Eine Erklärung, welche sich auf antagonistische Lähmung der Sinnesnerven im einen Fall durch den Reizzustand des einen Sinnesnerven, im andern Falle durch den

Reizzustand der Hirnfaser gründete, würde jedoch ebenfalls angenommen werden können.

Die Expulsoren des Mastdarms, der Blase, des Uterus überwinden zwar durch ihre Anstrengung den Widerstand der Sphinkteren, des sphincter ani, sphincter vesicae und des orificium uteri, aber es könnte auch eine antagonistische Lähmung dieser Sphinkteren angenommen werden, welche ihren Grund fände in dem Reizzustande der Nerven der Expulsoren, und man könnte zur Bekräftigung dieser Erklärung die Leichtigkeit anführen, mit welcher die Sphinkteren überwunden werden, während dieselben doch vorher, auch ohne daß unser Wille besonders darauf gerichtet gewesen war, einem bedeutenden Drucke widerstanden hatten.

§. 121.

Ungleich zahlreicher sind die Erscheinungen von Lähmung einer Nervenfaser durch den Reizzustand einer andern bei den Gefäßnerven, und die Erscheinungen an den Gefäßnerven veranlaßten mich auch schon früher das Gesetz der antagonistischen Lähmung aufzustellen. — Von allen anderen Arten von Nervenfasern aus kann eine solche Lähmung der Gefäßnerven stattfinden, welche wir an ihren Folgen, Röthung und vermehrte Absonderung, erkennen.

Lähmung von Gefäßnerven auf den Reizzustand der Hirnfaser findet sich z. B. in der Vermehrung der Urin-, Schweiß- und Darmsekretion bei Angst, — in der vermehrten Speichelabsonderung bei Appetit, Wuth rc. rc., — in der Vermehrung der Samenabsonderung bei wollüstigen Phantasieen, — in dem Erröthen des Gesichtes beim Schamgefühl, — in der Erektion bei schlüpfrigen Gedanken rc.

Lähmung von Gefäßnerven in Folge von Reizzuständen sensorischer Nerven zeigt sich z. B. in der Vermehrung der Absonderungen in den Drüsen bei Reizung der Ausführungs-

gänge oder der Mündung derselben. (Samen- und Urinabsonderung wird durch Reizung der Eichel vermehrt; Reizung der Konjunktiva vermehrt die Thränenabsonderung, Reizung der Mundschleimhaut die Speichelabsonderung ꝛc.) [1]). — Ferner zeigt sie sich in der Erektion bei Reizung der Eichel, — in der vermehrten Schweißabsonderung bei starken Sinneseindrücken. Bei mir habe ich namentlich häufig ein schnelles Hervorbrechen des Schweißes alsbald nach der Berührung scharfer Gewürze (Pfeffer, Senf) mit der Zunge bemerkt, und zwar in einer so kurzen Zeit nach der Einwirkung, daß von einer Wirkung durch Aufnahme der Stoffe ins Blut nicht die Rede sein konnte. — Vermehrte Absonderung von Häuten bei unmittelbarer Reizung derselben läßt sich durch unmittelbare Wirkung der Reizung auf die Gefäßnerven erklären (Vergl. S. 114.). Ist indessen das Gesetz der antagonistischen Lähmung angenommen, so kann man diese Erscheinung auch durch dasselbe wenigstens in vielen Fällen, erklären.

Lähmung von Gefäßnerven durch den Reizzustand motorischer Nerven zeigt sich in dem Schwitzen bei starker Muskelbewegung und in der Anfüllung der Gefässe in stark bewegten Gliedern, z. B. in dem Arme nach anhaltendem Schlagen.

Lähmung von Gefäßnerven in Folge des Reizzustandes anderer Gefäßnerven können wir erkennen in der Eröffnung einer Absonderung durch Verminderung einer andern, z. B. Vermehrung der Urin- und Lungensekretion bei Verminderung der Hautausdünstung.

---

[1]) Es können auf diese Weise sogar nicht absondernde Drüsen zur Absonderung veranlaßt werden, wie dieses die bekannten Beispiele zeigen: von Milchabsonderung in den Brüsten von Jungfrauen, alten Weibern, Männern (vergl. Mehliß über Virilescenz und Rejuvenescenz thierischer Körper. Leipzig 1838.) und von Samenabsonderung in Folge der Onanie bei Knaben vor der Geschlechtsreife.

c. Nothwendigkeit der Aufstellung des Gesetzes der antagonistischen Lähmung.

§. 122.

Betrachten wir nun die aufgezählten Fälle, so bemerken wir bei denselben allen, daß eine Lähmung in gewissen Nerven durch ihre Folgen erkennbar wird; und als Grund dieser Lähmung müssen wir, wenigstens in den meisten Fällen, den Reizzustand der zuerst angeregten Nerven erkennen. Wir sind dazu berechtigt, weil wir immer auf die Reizung gewisser Nerven Erscheinungen in entfernteren Theilen des Körpers, welche offenbar von Nervenlähmung oder Nervenerschlaffung herrühren, in der Weise auftreten sehen, daß ein Zusammenhang derselben mit der Reizung des entfernteren Nerven sicher ist.

§. 123.

Es fragt sich aber, ob wir in allen Fällen genöthigt sind, zu einer Vermittelung der Erscheinungen durch direkte Aufeinanderwirkung der Nerven unsere Zuflucht zu nehmen. Prüfen wir die Fälle genauer, so finden wir viele, in welchen sich der Zusammenhang der Erscheinungen viel ungezwungener auf andere Weise erklären läßt.

Was zuerst die Zufälle von Amblyopie, Amaurose und Taubheit bei Saburralzuständen und Wurmkrankheit angeht, so erklären sich diese aus dem bei diesen Krankheiten gewöhnlich vorkommenden Blutandrang gegen den Kopf, welcher, wie wir dieses aus den Erscheinungen bei der Hämorrhoidalkrankheit wissen, sehr leicht dergleichen Zufälle veranlaßt.

Aehnliches gilt von den oben erzählten Krimer'schen Fällen. Krimer ist zwar geneigt, die dort mitgetheilten Thatsachen durch die Nähe des Ursprungs des Hörnerven und des Vagus zu erklären, wo dann das Leiden des einen Nerven auf den andern „zurückwirke." Nach dem Gesetze der anta-

gonistischen Lähmung würde diese „Zurückwirkung" in einer antagonistischen Lähmung des Hörnerven durch den Reizzustand des Vagus zu finden sein. — Indessen führt gerade der Umstand, welchen Krimer zur Unterstützung seiner Ansicht von der unmittelbaren Einwirkung der beiden Nerven auf einander anführt, zu einer anderen Erklärungsweise der Thatsache. Er führt nämlich die Beobachtungen an, daß „Gallenfieber- und Gallsuchtkranke in der Regel an Ohrensausen und Ohrenklingen leiden." — In allen den angeführten Fällen war die Substanz der Leber in hohem Grade leidend, die Gallenabsonderung also, wie dies auch bei Gallenfieber- und Gallsuchtkranken der Fall ist, bedeutend gestört. Nun ist es aber bekannt, welchen bedeutenden Einfluß die Leberthätigkeit auf die Läuterung des venösen Blutes ausübt; ist diese daher durch Leiden der Leber gestört, so muß die Folge davon eine starke Ueberfüllung des Körpers mit venösem Blute sein. Mit einem solchen Zustande sind dann sehr häufig Blutkongestionen nach dem Kopfe verbunden, und aus diesen erklären sich sodann sowohl das Ohrensausen und Ohrenklingen bei Gallenfieber- und Gallsuchtkranken, als die Unterdrückung der Reizempfänglichkeit des Hörnerven in den erzählten Fällen und die Unterdrückung der Hirnthätigkeit in dem vierten Falle.

Die Erscheinungen, in welchen die Eröffnung einer Absonderung durch das Schließen einer anderen auf eine antagonistische Lähmung zwischen Gefäßnerven hinzuweisen scheint, mögen wohl ihren Grund in der, durch die Unterdrückung der einen Absonderung veränderten, Blutmischung haben. Sie finden darin genügende Erklärung. Wollte man alle Beziehungen zwischen Absonderungen durch die Nerven erklären, so müßte man auch ein Gesetz der antagonistischen Anregung aufstellen, weil durch Eröffnung einer Absonderung andere unterdrückt werden. (Schleimfluß der Konjunktiva wird durch ein Haarseil im Nacken oder vesicantia perpetua hinter den Ohren geheilt,

Wassersucht durch Anregen der Harnabsonderung rc.). Das würde doch zu weit führen.

Das Mildern des Krampfes durch Reizen der Haut ließe sich erklären durch die Uebertäubung des Krampfschmerzes in Folge der Hautreizung oder durch die Ablenkung der Aufmerksamkeit von dem Krampfe, welchen anhaltende Aufmerksamkeit nur vermehren statt vermindern muß.

Ebenso mag auch das Vertoben des Schmerzes durch Muskelbewegungen hauptsächlich aus Ablenkung der Aufmerksamkeit, welche die Schmerzen vermehrt, oder aus Uebertäubung des Schmerzes durch die starken Muskelempfindungen zu erklären sein.

Für alle diese Fälle kann demnach ein Gesetz der antagonistischen Lähmung keine Anwendung finden.

§. 124.

Für die anderen Fälle ist eine Vermittelung der Erscheinungen durch die Nerven nicht zu verkennen. Es ist aber noch zu untersuchen, in welcher der beiden in §. 116 angegebenen Arten die Lähmung der einen Nervenfaser durch den Reizzustand der anderen bedingt werde. — Ein direkt lähmender Einfluß des Reizzustandes der einen Faser auf die andere ist wohl nur mit Vorsicht anzunehmen, weil es uns immer doch sonderbar vorkommen muß, zwischen Nervenfasern derselben Art das eine Mal eine gegenseitige Anregung und das andere Mal eine antagonistische Lähmung zu finden. Können wir daher die erwähnten Erscheinungen in der Weise erklären, daß wir die Lähmung der Nervenfaser nach der ersten der in §. 116 erwähnten beiden Arten entstehen lassen, so ist diese Erklärung vorzuziehen, weil wir dann für das Verhältniß der auf einander einwirkenden Nervenfasern nur das bereits bekannte und anerkannte Gesetz der gegenseitigen Anregung in Anspruch zu nehmen haben. Diese Erklärung lassen aber alle, von den oben

erwähnten noch übrigen, Thatsachen zu. — Die amblyopischen und amaurotischen Zufälle, so wie die Lähmungserscheinungen in motorischen Nerven bei Leidenschaften können Erschlaffungszustände nach einer kräftigen Anregung durch die gereizte Hirnfaser sein, wie ja auch einem elektrischen Schlage schnell ein Erschlaffungszustand folgt. Bei langsamer wirkenden Leidenschaften sind diese einzelnen Momente besser auseinander gelegt, können deshalb leichter bemerkt und zur Erläuterung des eben Gesagten verwandt werden. Zorn, Aerger veranlassen zuerst starke Reizung der motorischen Nerven, wodurch ungewöhnliche Kraftäußerungen und Krampfzufälle bedingt werden; allgemeine Erschlaffung derselben mit Schwäche in den Extremitäten folgt erst nach. Beim Schreck geht der Erschlaffung auch ein allgemeines Zusammenfahren, d. h. plötzliche und starke Aktion aller Muskeln voraus. — Dieselbe Erklärung würde auf die lähmende Wirkung eines heftigen Schmerzes passen; es könnte hier die, die Erschlaffung der Bewegungsnerven veranlassende, starke Reizung derselben, welche sich durch allgemeine krampfhafte Muskelzusammenziehungen kund giebt, entweder unmittelbar von den sensorischen Nerven als Reflexbewegung oder von diesen mittelbar durch die Hirnfaser ausgehen.

Von den Gefäßnerven ist es bekannt (vergl. S. 94), daß dieselben sehr schnell aus dem Reizzustande in den Erschlaffungszustand übergehen, und daß die Dauer des Reizzustandes oft von kaum meßbarer Kürze ist. Die der antagonistischen Lähmung zugeschriebenen Erscheinungen in dem Gefäßsystem nach Reizungen motorischer oder sensorischer Nerven können daher leicht die Erklärung zulassen, daß die erste Wirkung des Einflusses einer in Reizzustand befindlichen Nervenfaser auf die Gefäßnerven eine Anregung ist, welcher aber schnell die Erschlaffung der betroffenen Nerven nachfolgt.

Demnach ist zur Erklärung auch dieser Erscheinungen die

Aufstellung eines Gesetzes der antagonistischen Lähmung nicht nothwendig.

§. 125.

Ziehen wir nun den Schluß aus diesen Betrachtungen, so müssen wir uns dahin entscheiden, daß zwar viele Thatsachen zur Aufstellung eines Gesetzes der antagonistischen Lähmung aufzufordern scheinen, daß aber bei den noch möglichen anderen Erklärungsweisen dieser Thatsachen die Aufstellung eines solchen Gesetzes bis jetzt weder nothwendig gemacht noch gerechtfertigt ist.

V. Thätigkeit der Hirnfaser.

§. 126.

In der ersten Betrachtung „Ueber die Anordnung der Nervenfasern" wurden bereits die Gründe entwickelt, welche uns nöthigen, die besonderen Faserungssysteme des Gehirns als Bildungen anzusehen, welche in nächster Beziehung zu den Seelenthätigkeiten stehen; da dieselben nun im Uebrigen den anderen Nervenfasern gänzlich gleich zu stellen sind, so darf es uns nicht wundern, wenn wir in dem Seelenleben und namentlich in der Kombination der Seelenthätigkeiten eine so sehr große Uebereinstimmung mit den Erscheinungen in dem peripherischen Fasersysteme antreffen; — und rückwirkend muß uns gerade diese Uebereinstimmung einen neuen Beweis dafür geben, daß die Seelenthätigkeiten mit der Thätigkeit der Hirnfaser auf das Engste verbunden sind.

§. 127.

Wir glauben uns nicht dem Vorwurfe des Materialismus auszusetzen, wenn wir diesem gemäß in dem Folgenden viele Erscheinungen des Seelenlebens auf die Gesetze der Nervenfaser zurückführen. Nach Klarheit zu ringen, muß ein jeder Forscher als höchste Pflicht erkennen, und die Erfahrung an die Stelle der Hypothese oder des Nichtwissens zu setzen, muß ihm festes

Ziel seiner Bestrebungen sein. Kann er auch die Gesetze und Hergänge selbst oft nicht erforschen, weil uns das innerste Leben der Natur nicht aufgeschlossen daliegt, so ist doch schon viel gewonnen, wenn es ihm gelingt, in ihrem Wesen noch unerkannte Thatsachen mit anderen bekannten Thatsachen zu vergleichen, die Analogie zwischen beiden festzustellen, und dadurch auf ein gemeinsames Gesetz für beide hinzuweisen. — Das Wesen der Seele ist uns nicht bekannt, das primum movens und der Hergang ihrer Thätigkeiten sind uns noch nicht aufgehellt, — aber die Anregung von Seelenthätigkeiten durch Zustände unseres Körpers können wir erkennen und die Folgen der Seelenthätigkeiten in unserem Körper können wir bemerken. — In allen unseren Forschungen im Gebiete der Naturwissenschaften schließen wir aus den Erscheinungen auf die denselben zu Grunde liegenden Ursachen, warum sollen wir dieses nicht auch bei den Seelenthätigkeiten? warum nicht bei diesen um so mehr, als wir bei genauerer Betrachtung derselben nur bekannten Gesetzen begegnen und nicht nöthig haben, nach Art der Physiker das Vorhandensein wirklicher Materien oder dergleichen hypothetisch anzunehmen?

Unsere Forschungen überheben uns nicht der Nothwendigkeit, in der Seele ein freies, selbstständiges Wesen anzunehmen, welches nach uns unbekannten Gesetzen wirkt und handelt. Die Seele ist ein vollkommen Freies, Selbstbestimmbares und Selbstbewußtes, aber in den materiellen Aeußerungen ihrer Thätigkeit und ihrer Bestimmbarkeit durch die Außenwelt ist sie unzertrennlich mit dem Körper verbunden.

§. 128.

Die verschiedenen Zustände der Seele können theilweise durch Selbstbestimmung der Seele erregt werden, theilweise finden sie ihre Entstehung in den Einwirkungen der Außenwelt mittels der Sinne. — Aeußern können sich die Seelenzustände

durch verschiedene Erscheinungen im Körper, namentlich durch Hervorrufung subjektiver Sinneserscheinungen, durch Ausführung von Bewegungen und durch Veränderungen der Absonderung und Ernährung. Wenn sie aber nicht stark genug sind, oder wenn sie keiner der angegebenen Erscheinungen im Körper entsprechend sind, dann haben sie keine bemerklichen Aeußerungen zur Folge. — Vorzugsweise sind es die sensorischen Nerven, welche bestimmte Seelenzustände hervorrufen können, und vorzugsweise sind es die motorischen, welche es vermitteln, daß bestimmte Seelenzustände in die Erscheinung treten. Vermittelnd zwischen beiderlei Arten von Nervenfasern einerseits und der Seele andererseits tritt die Hirnfaser auf, und zwar in der Weise, daß sie es ist, welche von den sensorischen Fasern angeregt wird, worauf dann die Seele diese Anregung als Empfindung wahrnimmt; — bei Ausführung einer Bewegung dagegen wird die Hirnfaser zuerst von der Seele angeregt und in diesem Zustande wirkt sie wieder anregend auf die entsprechenden motorischen Nervenfasern ein. Die Hirnfaser tritt somit als der eigentliche Vermittler zwischen der Seele und dem Körper auf, und die peripherischen Nervenfasern sind die Vermittler zwischen den Sinnesorganen oder den Muskeln und der Hirnfaser. — Es zeigt sich demnach eine ganze Reihenfolge von Erscheinungen, welche der Entstehung einer Empfindung oder einer Bewegung vorhergehen. Die Eigenschaft des äußeren Objektes erregt den Reizzustand des Sinnesnerven, dieser erregt einen entsprechenden Reizzustand der Hirnfaser und dieser wird erst in der Seele zur Empfindung. Zur Ausführung einer Bewegung regt die Seele die Hirnfaser an, diese erweckt den Reizzustand der motorischen Nerven, und durch diesen wird die Zusammenziehungsfähigkeit der Muskelfasern angeregt, so daß eine Zusammenziehung des Muskels und damit eine Bewegung erfolgt.

§. 129.

Da auf diese Weise die Hirnfaser als dasjenige Organ dasteht, durch welches die Einwirkung von Zuständen des Körpers auf die Seele und umgekehrt von Zuständen der Seele auf den Körper vermittelt wird, so ist es deutlich, daß Seele und Hirnfaser in irgend einem Wechselverhältnisse stehen, welches die Ursache für die Möglichkeit des gegenseitigen Aufeinanderwirkens enthält. — Es entsteht nun aber die Frage, wie wir uns dieses Wechselverhältniß zu denken haben. Dreierlei Ansichten sind möglich:

1) die sogenannten Seelenthätigkeiten oder überhaupt die Erscheinungen des Seelenlebens sind nur die äußere Erscheinungsweise der Thätigkeit der Hirnfaser, wie etwa Bewegung die Erscheinungsweise der Thätigkeit der Muskelfasern ist;
2) die Seele ist ein ganz außer allem näheren Zusammenhang mit dem Körper befindliches Wesen, gewissermaßen der unsichtbare Lenker des ihr sonst ganz äußerlichen Körpers. — Die Hirnfaser wäre dann als derjenige Theil des Körpers anzusehen, durch welchen allein die Seele aufnehmend oder einwirkend zu dem Körper in Beziehung treten könnte;
3) die Seele, an und für sich frei, ist doch in Bezug auf ihre Wechselwirkung mit der Außenwelt in der Art mit der Hirnfaser zu einer Einheit verschmolzen, daß alle Zustände und Veränderungen der Seele mit entsprechenden Zuständen und Veränderungen der Hirnfaser verbunden sind und umgekehrt.

Die *erste* Ansicht ist eine grob materialistische und unwürdige, und ist auch nicht im Stande, alle Erscheinungen des Seelenlebens zu erklären; das Selbstbewußtsein und die Selbstbestimmbarkeit der Seele, so wie alle aus diesen hervorgehenden Erscheinungen des Seelenlebens wären durch dieselbe

als rein unmöglich hingestellt und doch fehlt es nicht an Beweisen für dieselben.

Die zweite Ansicht trifft dieser Vorwurf nicht, denn sie gestattet die freie Selbstbestimmbarkeit und das Selbstbewußtsein der Seele und die meisten Erscheinungen des Seelenlebens lassen sich durch sie erklären. Man dürfte nicht gegen diese Ansicht einwenden, daß krankhafte Zustände des Gehirns (Kommotion, Extravasat, Kongestion ꝛc.) auch krankhafte Aeußerungen des Seelenlebens hervorrufen, daß demnach dennoch eine Abhängigkeit der Seele von der Hirnfaser angenommen werden müsse. Wenn regelwidrige Aeußerungen des Seelenlebens bemerkbar werden, so braucht die Ursache davon nicht in der Seele selbst zu liegen, sondern sie könnte auch in dem Organe, welches die Aeußerungen der Seelenthätigkeiten vermittelt, nämlich in der Hirnfaser liegen; die Seele selbst könnte dabei ganz unverändert bleiben, und der regelwidrige Zustand der Hirnfaser erklärte schon die regelwidrigen Aeußerungen hinlänglich. — Aber dem ist nicht so, sondern die Seele wird durch jene Zustände der Hirnfaser wirklich direkt in ihren Thätigkeiten bestimmt; das beweist das regelwidrige Denken und die verschiedenen leidenschaftlichen Zustände, welche in Folge der Einwirkung verschiedener Momente auf die Hirnfaser, z. B. des Alkohols im Rausche, sich einzustellen pflegen.

Es bleibt demnach nur noch die dritte Ansicht anzunehmen übrig. — Ich kann mich hier nicht weitläufig über das Wesen der Seele und ihr Verhältniß zum Körper verbreiten. Dieses sind Gegenstände der Betrachtung für die Philosophen. Ich habe die Sache hier rein vom physiologischen Standpunkte aus und nach der Forschungsmethode der Physiologie zu betrachten. Lücken in ihrer Erkenntniß füllt die Physiologie durch Hypothesen aus, welche entweder Voraussetzungen sind oder allgemeine Sätze, gewonnen durch Schlüsse aus dem vorhandenen Material der Erfahrung. — Das Ver-

hältniß der Seele zum Körper muß immer nur Hypothese bleiben, denn auch unseren feinsten Hülfsmitteln wird es nie gelingen, uns hierin einen hellen Blick zu verschaffen. Wir sind deßhalb vom physiologischen Standpunkte aus vollkommen berechtigt, für dieses Verhältniß eine hypothetische Annahme hinzustellen, welche im Stande ist, die Erscheinungen der Wechselwirkung zwischen Körper und Seele am Genügendsten zu erklären, oder welche vielmehr als nothwendig für die Erklärung dieser Erscheinungen erkannt wird. Eine solche Annahme ist aber die dritte der aufgestellten Ansichten. Dieselbe wurde oben nur angedeutet; die folgenden Sätze enthalten sie umfassender:

1) die Seele ist ein freies, selbstbewußtes, selbstbestimmbares Wesen;
2) die Thätigkeiten der Seele sind stets von entsprechenden Zuständen der Hirnfaser begleitet, welche dann in den peripherischen Theilen des Körpers Veränderungen veranlassen können;
3) Zustände der Seele werden außer durch Selbstbestimmung auch noch durch Zustände der Hirnfaser hervorgerufen, indem die Zustände der Hirnfaser schon durch ihr Vorhandensein selbst entsprechende Zustände in der Seele veranlassen.

Diese Sätze sind nicht etwa als das Ergebniß aprioristischer Spekulationen aufgestellt, sondern sind nur als eine zur Erklärung der auf das sinnliche Leben bezüglichen Seelenerscheinungen nothwendige Hypothese anzusehen.

§. 130.

Durch die Veränderungen, welche durch Reizzustände der Hirnfaser in der Seele veranlaßt werden, entstehen Empfindungen. — Anschauungen und Vorstellungen, welche die Seele bewegen, veranlassen durch die ihnen entsprechenden Zustände

der Hirnfaser subjektive Sinneserscheinungen und Bewegungen. Meistens werden diese Erscheinungen durch den Willen hervorgerufen. Es ist daher noch das Verhältniß zu untersuchen, in welchem der Wille zu dem Entstehen der subjektiven Empfindung oder der Bewegung steht. — Die Anschauung irgend eines Gegenstandes oder einer Thätigkeit ist in einem besondern Zustande der Seele begründet, in welchem sie sich der Einwirkung der verschiedenen Eigenschaften jenes Objektes in dessen ruhendem oder bewegtem Zustande bewußt wird. Eine solche Anschauung kann entweder aus so eben empfangenen Sinneseindrücken gebildet sein, oder sie kann aus dem Gedächtnisse wieder hervorgerufen sein. (Vergl. später.) In diesem letzteren Falle wird sich die Seele einer früheren Anregung von außen bewußt. In beiden Fällen ist aber der Zustand der Seele derselbe, und es begleitet ihn ein entsprechender Zustand der Hirnfaser, welcher seinerseits wieder Reizmittel für die betreffenden Nerven wird und dadurch entweder subjektive Sinnesempfindungen oder Bewegungen veranlaßt. — In dem „Willen" sind zwei Elemente zu erkennen: die Anschauung der gewollten Thätigkeit und der Akt der Erweckung dieser Anschauung durch Selbstbestimmung der Seele. Das Vorhandensein der Anschauung mit dem gleichzeitigen Reizzustande der Hirnfaser ist der einzige Grund der Entstehung der Bewegung; denn eine jede Anschauung, welche stark genug ist, hat die entsprechende Bewegung im Gefolge. So erkennen wir demnach in diesem Theile des Willens die eigentliche Ursache des Vonstattengehens der Bewegung. In der Anschauung ist aber die Seele leidend, denn dieselbe ist nur ein gewisser Zustand der Seele, in welchem sie sich von allen Eigenschaften eines Gegenstandes zugleich angeregt fühlt. In dem die Bewegung zunächst veranlassenden Momente befindet sich demnach die Seele leidend in einem gewissen Zustande, welchen sie selbst hervorgerufen hat; und die Hervorrufung dieses Zustandes (der Anschauung) durch

eigne freie Selbstbestimmbarkeit ist die eigentliche Thätigkeit der Seele in der Hervorbringung willkührlicher Bewegungen. — Der sogenannte „Willensreiz," welcher auf die motorische Nervenfaser wirkt, ist daher nur ein Reizzustand der Hirnfaser, veranlaßt durch die Entstehung einer von der Seele durch Selbstbestimmung für den Zweck der Bewegung hervorgerufenen Anschauung der Bewegung. — Es ist bemerkenswerth und für die Vergleichung der durch unwillkührlich entstandene und der durch willkührlich hervorgerufene Anschauungen veranlaßten Bewegungen interessant, daß wir niemals in dem „Willen" die Anschauung dieser oder jener Muskelthätigkeit, sondern nur der durch dieselbe veranlaßten Bewegung haben. Wir „wollen" z. B. nie den musculus biceps brachii zusammenziehen, sondern nur den Arm beugen. (Doch davon später bei Betrachtung der Bewegungen.) Auffallend und noch nicht hinlänglich erklärt ist es, wie gerade nur die eine bestimmte Bewegung vermittelnden Nerven durch die bloße Anschauung dieser Bewegung angeregt werden; aber vergleichen wir diese Thatsache mit vielen andern, so wird sie durch diese Parallele viel von ihrem Auffallenden verlieren, wenn auch dadurch noch nichts erklärt wird. Warum wecken Anschauungen immer nur die ihnen entsprechenden Absonderungen, wie Anblick von Speisen Speichelabsonderung, unzüchtige Gedanken Samenabsonderung? Warum veranlassen Trauer und Rührung gerade Thränenabsonderung und nicht Harnabsonderung? Warum röthet sich bei Schamgefühl das Gesicht? ꝛc. Warum entstehen willkührlich hervorgerufene subjektive Gefühlsempfindungen, welche man sich etwa in der großen Zehe machen kann, nicht statt an diesem Orte z. B. in der Schulter? — In allen diesen Erscheinungen wirkt ein bestimmter Seelenzustand nur auf eine bestimmte Nervenparthie. Warum gerade auf diese, läßt sich nicht bestimmen. Vielleicht ist der, einer jeden Anschauung eigen-

thümliche Zustand der Hirnfaser daran Schuld. — Alles bisher mit besonderer Rücksicht auf die Bewegungen Gesagte, gilt auch in gleicher Weise für die sensorischen Nerven und die willkührliche Erweckung von Reizzuständen in diesen, durch welche eine gewisse Art der subjektiven Sinnesempfindungen entsteht.

§. 131.

Was nun die Hirnfaser selbst anbetrifft, so ist diese in ihren anatomischen Eigenschaften den übrigen Nervenfasern ganz gleich; wir dürfen daher schon die Ansicht aufstellen, daß sie auch in physiologischer Beziehung keine Verschiedenheit von den übrigen Nervenfasern zeigen werde. Das verschiedene Verhalten der Hirnfaser in ihren verschiedenartigsten Beziehungen, welches sich kund giebt in Seelenerscheinungen und in Bewegungen, Vermittlung von Empfindungen 2c., zeigt so entschieden die Gesetze der Nervenfaser, daß diese Ansicht dadurch vollkommen gerechtfertigt wird. — Die Hirnfaser ist daher als ursprünglich reizlos, aber reizempfänglich, anzusehen; die von der Seele oder von Außen her einwirkenden Ursachen setzen in derselben entsprechende Reizzustände, welche noch längere Zeit nach Aufhören der einwirkenden Ursache fortdauern; in ihrer Gesammtheit bewirken alle Reizzustände der Hirnfaser zusammen die Bildung eines mittleren Reizzustandes, welcher einer besonderen Art zu funktioniren, einer besonderen Energie, Entstehung giebt; die Energie kann durch verschiedene Uebung in verschiedener Weise ausgebildet und durch Vernachläßigung rückgebildet werden; — mit den übrigen Nervenfasern steht die Hirnfaser in dem Verhältniß, daß sie nach dem Gesetze der gegenseitigen Anregung durch dieselben angeregt werden oder anregend auf dieselben einwirken kann. (Vergl. die früheren Abschnitte, in welchen

die entsprechenden Gesetze für die peripherische Nervenfaser aufgestellt sind.)

In den folgenden Abhandlungen sollen die soeben ausgesprochenen Sätze weiter ausgeführt und auch der Stimmungszustand der Hirnfaser berücksichtigt werden.

---

1) Empfindung, Vorstellung, Anschauung.

§. 132.

Früher wurde bereits betrachtet, wie sich die Sinnesnervenfaser dem äußeren Objekte gegenüber verhält, und erkannt, daß die Eigenschaft eines äußeren Objektes nicht in ihrer besonderen Gestalt in die Nervenfaser übergeht, sondern nur einen besonderen Zustand in derselben erregt, nämlich den Reizzustand, welcher in seiner Art (vorausgesetzt, daß es ein adäquater Reiz gewesen ist, welcher eingewirkt hat,) der Art der Eigenschaft des Reizmittels entspricht. — Den Reizzustand der Sinnesnervenfaser selbst kann die Seele nicht unmittelbar aufnehmen, das haben hinreichend viele Versuche und Beobachtungen genugsam gelehrt; denn würde dieses der Fall sein können, dann müßte auch der Reizzustand einer von dem Gehirne getrennten sensorischen Nervenfaser unmittelbar von der Seele aufgenommen werden und auf diese Weise blos durch die Reizung des peripherischen Stumpfes eines Nerven eine Empfindung entstehen können, — was aber bekanntlich nicht der Fall ist.

§. 133.

In dem Gehirne kommt der äußere Eindruck erst zum Bewußtsein. Es kann dieses nur geschehen, indem die Hirnfaser als die materielle Bedingung der Wechselwirkung der Seele mit der Außenwelt dadurch vermittelnd auftritt, daß

sie von der in Reizzustand befindlichen Sinnesnervenfaser in Reizzustand versetzt wird. — Es kann hier nicht die Rede davon sein, daß der Reizzustand der Sinnesnervenfaser in die Hirnfaser übergehe, wie etwa die Elektrizität von einem Stück Metall auf das andere. Der Reizzustand der Sinnesnervenfaser ist ein ruhender, beharrender und regt nur durch sein Vorhandensein den entsprechenden Reizzustand der Hirnfaser an, welche mit ihm in Kontiguität steht. Der Reizzustand der Hirnfaser muß aber ebensogut wie ein jeder Reizzustand des Sehnerven oder eines andern Sinnesnerven in seiner Art nächst der Art der Anregung durch den Sinnesnerven von der erworbenen Energie der Hirnfaser abhängig sein. Seine Art muß demnach bestimmt werden einestheils durch die Art des Reizzustandes in dem Sinnesnerven und anderentheils durch die Energie der Hirnfaser. Auf diesen Punkt müssen wir bei Betrachtung der Energie der Hirnfaser zurückkommen. — Wir können also nicht von einer Uebertragung des Reizzustandes der Sinnesnervenfaser auf die Hirnfaser reden, sondern die Reizzustände beider bestehen ruhend neben einander, wie Licht und Reizzustand des Sehnerven; und der Reizzustand der Hirnfaser findet nur den Grund seiner Entstehung in dem Reizzustande des Sinnesnerven wie der Reizzustand des Sehnerven in dem Lichte. [1]) Mit einer förmlichen Uebertragung eines aufgenommenen Reizes, eines erfaßten Bildes oder dergleichen würde sich auch die Thatsache der Nachbilder, Nachklänge u. s. w. gar nicht vertragen, deren Möglichkeit, wie bekannt, nur von dem Verweilen des Reizzustandes in dem Sinnesnerven selbst abhängig ist. — Nach dem früher aufgestellten Gesetze des Zusammenhangs der Seele mit der Hirnfaser muß dieser durch

---

[1]) Die Möglichkeit der Anregung einer Nervenfaser durch die andere ist in dem Abschnitte von der gegenseitigen Anregung entwickelt, und daselbst auch schon der hieher gehörigen Verhältnisse der Hirnfaser Erwähnung gethan.

den Reizzustand des Sinnesnerven gesetzte Reizzustand der Hirnfaser unmittelbar eine entsprechende Veränderung in der Seele hervorbringen. Diese Veränderung ihrer selbst erkennt die Seele durch ihr Selbstbewußtsein, und durch diesen Akt des Selbsterkennens der Seele wird der empfangene Eindruck zum Bewußtsein gebracht und wird Empfindung. Unter Empfindung ist also nur der Akt des Sichselbstbewußtwerdens der Seele von ihrer eigenen Veränderung in Folge der Anregung der Hirnfaser durch den Reizzustand eines Sinnesnerven zu verstehen. In diesem Akte wird nur die Art und Stärke des Eindrucks von der Seele wahrgenommen; sowie die Seelenthätigkeiten weiter gehen, ist die Grenze der Empfindung überschritten. Die Empfindung ist alsdann nach der verschiedenen Art des Eindrucks: blau, roth, Ton, sauer rc.

§. 134.

Die Empfindung erregt nun eine Reihe von selbstständigen Seelenthätigkeiten, durch welche die weitere Umgestaltung der Empfindung veranlaßt wird. Die Seele erkennt den Grund der in sich selbst wahrgenommenen Veränderung nicht in sich selbst, sie sucht deshalb die Ursache derselben außer sich. Hiermit hört die Empfindung auf, Empfindung zu sein; denn in demselben Augenblicke, in welchem die Seele den Grund ihrer Veränderung außer sich selbst erkennt, setzt sie sich einem äußeren Momente gegenüber als ein Angeregtes dem Anregenden; sie bezieht ihre Veränderung auf ein äußeres Objekt als dessen Eigenschaft und denkt somit dieses Objekt als einen Eigenschaftsträger sich selbst gegenübergestellt: sie stellt sich dieses eigenschafttragende Objekt vor. Die Empfindung hat sich hierdurch zur Vorstellung erhoben, zum Denken eines Objektes als Trägers der Eigenschaft, welche den Eindruck veranlaßt hat. Die Vorstellung geht aber nicht über das

Denken eines Objektes hinaus, sie heißt nur: blaues Objekt, rothes Objekt, tönendes Objekt, saures Objekt ꝛc. — Die Bildung einfacher Vorstellungen läßt sich nicht leicht bei dem Gesichtssinn und dem Gefühlssinn beobachten, weil wir durch diese zu leicht sogleich die ganze Anschauung bekommen, dieselbe läßt sich aber leicht bei den übrigen Sinnen erkennen; z. B. es kommt mir ein Geruch in die Nase; — ich bemerke den Geruch, dadurch entsteht die Empfindung; ich sage nun: „es riecht etwas;" was es ist, weiß ich nicht; ich habe keinerlei Anschauung von dem riechenden Körper, aber ich denke ihn doch; somit habe ich hier eine reine Vorstellung von einem riechenden Objekte. Ebenso ist es mit dem Gehör: ich höre etwas tönen; was es ist, weiß ich nicht; aber einen tönenden Körper denke ich doch. — Eine Anschauung von dem riechenden oder dem tönenden Körper kann ich später durch Sehen oder Fühlen desselben bekommen; doch hiervon nachher. — Dieses Denken eines äußeren Objektes ist nicht zu verwechseln mit dem Erkennen eines Objektes als eines außerhalb unseres Körpers befindlichen. In dem Fassen der Vorstellung erkennt die Seele das Objekt nur als ein außer i h r s e l b s t befindliches. Das Erkennen eines Objektes als eines außerhalb u n s e r e s K ö r p e r s befindlichen geschieht durch verschiedene Schlüsse und Vergleichung der verschiedenen Eindrücke, welche dasselbe Objekt bei Lagenveränderungen unseres Körpers auf unsere Sinne ausübt. Gewöhnlich beachten wir diesen Hergang nicht, aber wir können uns bisweilen dabei überraschen, wenn wir eine Empfindung haben und nicht wissen, ob sie eine blos subjektive oder eine wirklich objektive sei. Eine sehr schöne hierher gehörige Beobachtung ist die, welche gewiß schon Jeder zu machen Gelegenheit gehabt hat; wenn man Morgens gerade in der ersten Dämmerung oder in einer nicht ganz finsteren Nacht aufwacht, so sieht man der Dunkelheit wegen gar nichts, nur der etwas hellere Schein eines Fensters, gegen welches gerade unser Gesicht gerichtet

war, wird als eine matte Lichtempfindung wahrgenommen. Man weiß aber nicht gleich, woher eigentlich dieser Schein kommt, und es werden nun Versuche angestellt, um herauszukriegen, ob der Schein von einem äußeren Gegenstande herrührt, oder nicht. Man kneift die Augen zu, um zu sehen, ob er dann verschwindet; man dreht sich herum oder bewegt den Kopf, um zu sehen, ob dann der Schein sein Lagenverhältniß gegen uns verändert rc. — erkennt endlich dadurch, daß wirklich ein äußeres Objekt diese Empfindung veranlaßt, und denkt endlich daran, daß dieses das Fenster sein müsse.

§. 135.

Viele oder wenigstens mehrere Vorstellungen, welche wir gleichzeitig bekommen, werden in der Weise mit einander verbunden, daß die Seele sie sämmtlich auf ein einziges Objekt bezieht und dieses als den Träger aller der wahrgenommenen Eigenschaften denkt, als ein außer ihr Seiendes, welches auf verschiedene Weise auf sie einwirkt. So entsteht die zusammengesetzte Vorstellung oder Anschauung. Anschauung wäre demnach das Denken eines Objektes als des Trägers aller seiner von uns erkannten Eigenschaften. So bekommen wir z. B. gleichzeitig die Vorstellungen: blaues Objekt, rundes Objekt, diese Vorstellungen werden auf ein und dasselbe Objekt bezogen, dadurch entsteht alsdann die zusammengesetzte Vorstellung: blaues und rundes Objekt, oder die Anschauung einer runden blauen Scheibe.

§ 136.

Das Objekt selbst, als solches, ohne alle Eigenschaften, kann die Seele nicht denken; denn die Eigenschaften des Objektes sind ja die Arten, wie es zur Seele in Beziehung tritt. Hat das Objekt gar keine Eigenschaften mehr, so tritt es nicht

mehr mit der Seele in Beziehung, ist also für die Seele nicht vorhanden, und ein für sie nicht vorhandenes Objekt kann die Seele nicht denken. [1]) Deshalb kann auch das Objekt niemals selbst zur Anschauung kommen; das Objekt bleibt immer nur das gedachte materielle Substrat aller seiner Eigenschaften. Wenn es daher gelingen kann, alle sonst nur durch ein gewisses Objekt angeregten Vorstellungen, welche sich zur Anschauung zusammenfügen, auf eine andere Weise, als gerade durch dieses Objekt zu wecken, so können wir die Anschauung des Objektes bekommen, ohne daß dieses wirklich vorhanden wäre. Hierauf beruhen viele Täuschungen, namentlich die ganze Kunst der Malerei. Der Maler zerlegt die Anschauung eines Objektes, z. B. eines Baumes in ihre einzelnen Vorstellungen. Durch die Farben, welche er darnach in einer bestimmten Ordnung auf die Leinwand aufträgt, setzt er sodann die Möglichkeit, daß die Oberfläche der Leinwand dem Beschauer alle einzelnen Vorstellungen weckt, welche sonst der Baum zu erwecken pflegt. Der Beschauer bezieht alle diese Vorstellungen auf ein einziges Objekt und bildet sich dadurch die Anschauung eines Baumes. Die Täuschung, einen wirklichen Baum zu sehen, wird dann um so vollständiger sein, je mehr alles entfernt ist, was die Täuschung stören könnte und je besser der Maler analysirt und die Bedingungen zur Entstehung der einzelnen Vorstellungen wieder gegeben hat. Daher gewinnen auch gute Gemälde so

---

[1]) Einen Beweis dafür liefern die Anschauungen von übersinnlichen Gegenständen, welche wir uns auch nie anders denken können, denn als Gegenstände, deren Eigenschaften auf uns einwirken. Ja! wir denken uns noch andere Eigenschaften an diese Gegenstände hin: Sichtbarkeit, menschliche Gestalt 2c., blos um dieselben besser denken zu können. — Dem Ungebildeten und dem Kinde ist dieses mehr Bedürfniß, dem Gebildeten weniger, daher die Personifikation von Naturkräften 2c. sich besonders bei Völkern auf früher Bildungsstufe und zum Theil noch bei unsern Bauern findet. (Mythologie der Alten; der Alp, die Bergkobolde 2c. der Neueren).

außerordentlich an Lebendigkeit, wenn wir sie durch eine dunkle Röhre betrachten, d. h. wenn wir durch Ausschließung aller benachbarten Gegenstände aus dem Gesichtsfelde alles entfernen, was im Stande wäre, uns daran zu erinnern, daß wir nur eine auf Leinwand aufgetragene Farbenzusammenstellung vor uns haben.

§. 137.

Unter sich zeigen aber die Anschauungen wieder große Verschiedenheiten, sie können gebildet werden:

1) aus Vorstellungen, welche durch denselben Sinn gewonnen wurden;
2) aus Vorstellungen, welche durch mehrere Sinne gewonnen wurden;
3) aus Vorstellungen, welche theilweise durch einen oder mehrere Sinne gewonnen und welchen andere aus dem Gedächtniß hinzugefügt wurden.

§. 138.

Anschauungen durch Vorstellungen, welche nur durch einen Sinn gewonnen wurden, können nur durch solche Sinne gewonnen werden, welche mehrere Vorstellungen von demselben Gegenstande zu wecken im Stande sind; denn im Begriffe der Anschauung liegt es, daß sie aus mehreren Vorstellungen zusammengesetzt sei. Durch die beiden Sinne des Geruchs und des Geschmacks bekommen wir nur eine einzige Vorstellung von einem Gegenstande, denn alle Theile des Sinnes werden zugleich nur von einer einzigen Eigenschaft des Gegenstandes affizirt. Daher wird auch die durch diese Sinne gewonnene Vorstellung immer nur Vorstellung bleiben müssen. — Die beiden Sinne des Gefühls und des Gesichtes dagegen erlauben die Entstehung einer Anschauung vollständig, denn durch diese bekommen wir immer mehrere Vorstellungen zu gleicher Zeit.

Der Gefühlssinn giebt uns die Vorstellungen der Konsistenz, Temperatur, Gestalt und Größe eines Gegenstandes und der Beschaffenheit seiner Oberfläche; der Gesichtssinn giebt uns Vorstellungen von der Gestalt, Größe und Farbe eines Körpers. Daher bekommen wir durch diese Sinne auch das vollständigste Bild von einem Gegenstande. Daß die Anschauung flacher Körper durch den Gesichtssinn allein erworben werden könne, ist deutlich, denn bei diesen können alle die einfachen Vorstellungen, welche die Anschauung zusammensetzen, durch den Gesichtssinn erworben werden; die Anschauung von erhabenen Gegenständen kann dagegen nicht durch den Gesichtssinn allein erworben werden, sondern nur entweder durch das später zu betrachtende Beschauen oder durch Ergänzung von Tastanschauungen aus dem Gedächtniß. Weil aber diese Tastanschauungen immer durch das Erkennen der Schattenverhältnisse auf der Oberfläche eines Gegenstandes geweckt werden, können durch das Gesicht allein Anschauungen auch von erhabenen Gegenständen gewonnen werden. Diese sind aber, wie sich aus dem eben Gesagten ergiebt, keine reinen Gesichtsanschauungen. Auch hier kann uns ein bekannter Betrug unserer Sinne belehrend werden. Wenn wir nämlich eine leicht gewölbte oder eine leicht wellenförmige Fläche vor uns haben, in welcher die Schattenverhältnisse so schwach angedeutet sind, daß sie nicht hinlängliche Belehrung über die Gestaltung der Oberfläche geben können, dann nehmen wir zur Erwerbung einer vollständigen Anschauung immer das Tasten zur Hülfe: und je weniger einer in Deutung der Schatten geübt ist, um so häufiger muß er zu diesem Mittel seine Zuflucht nehmen, daher auch Kinder und Ungebildete Alles gleich betasten müssen, was sie sehen. — Bei den durch den Gefühlssinn gewonnenen Anschauungen tritt der Umstand immer der Entstehung einer reinen Gefühlsanschauung entgegen, daß wir die Gegenstände, welche wir fühlen, auch zu sehen pflegen, oder doch wenigstens früher gesehen

haben. Es mischen sich daher in die Gefühlsanschauung immer Gesichtsvorstellungen ein, entweder gleichzeitige oder aus dem Gedächtniß wieder aufgetauchte, und die Anschauung wird dadurch eine gemischte. Diese Art der mit Gesichtsvorstellungen gemischten Gefühlsanschauung ist uns so sehr geläufig, daß wir uns reine Gefühlsanschauungen kaum denken können, und alle Gefühlsanschauungen, welche wir ohne Mitwirken des Gesichtssinnes bekommen, in diesen gewissermaßen übersetzen und dadurch wieder eine gemischte Anschauung bekommen, z. B. beim Fühlen eines uns unbekannten Körpers im Dunkeln. Höchstens von einzelnen Theilen unseres Körpers, welche wir nicht sehen können, z. B. den Zähnen, dem Hals, dem Nacken, dem Rücken, könnten wir reine Gefühlsanschauungen haben, wenn nicht eben jenes Uebertragen in Gesichtsvorstellungen und Kenntniß der Theile selbst durch Sehen im Spiegel oder an Anderen wieder störend einwirkte. — Bei Blinden, namentlich Blindgebornen, müssen jedoch solche reine Gefühlsanschauungen vorkommen können. — Eine zweifelhafte Stellung nimmt das Gehör ein; wir bekommen zwar durch dasselbe zweierlei Vorstellungen, die von der Höhe des Tons und die von der Art des Tons; aber die Art des Tons richtet sich nach physikalischen Eigenschaften der Körper, welche wir durch Gesicht und Gefühl zu erkennen pflegen, daher weckt uns die Art des Tons immer Gesichts- oder Gefühlsvorstellungen, welche in die Bildung der Anschauung übergehen; und eine reine Gehörsanschauung kömmt eben so wenig zu Stande, wie eine reine Gefühlsanschauung bei Sehenden.

§. 139.

Anschauungen, durch mehrere Sinne erworben, sind bei weitem die häufigsten. Namentlich sind es Gesichtsvorstellungen, welche an den meisten solcher gemischten Anschauungen Antheil nehmen. So wird die Anschauung einer duftenden Rose aus

Vorstellungen des Gesichtes und des Geruches zusammengesetzt, die Anschauung einer tönenden Saite aus Vorstellungen des Gesichtes und des Gehörs, die Anschauung eines Stockes aus Vorstellungen des Gesichtes und des Gefühls. Diese häufige und beinahe bei allen gemischten Anschauungen vorkommende Beimischung von Gesichtsvorstellungen, und unser beständiges Bestreben, eine jede Anschauung durch Gesichtsvorstellungen zu ergänzen, könnte auf die Vermuthung führen, daß bei einer jeden gemischten Anschauung Gesichtsvorstellungen Antheil nehmen müßten. Blinde müssen indessen dieser allerdings wesentlichen Ergänzung aller Anschauung entbehren, und auch wir können gemischte Anschauungen haben, ohne Theilnahme von Gesichtsvorstellungen, z. B. die Anschauung einer sauren Flüssigkeit, welche wir ganz allein durch den Gefühlssinn aller Mundtheile und den Geschmackssinn der Zunge und des weichen Gaumens bekommen können.

§. 140.

Anschauung aus einer Vorstellung, oder Anschauung eines Sinnes mit Ergänzung von Vorstellungen oder Anschauungen anderer Sinne aus dem Gedächtnisse kommen gar häufig vor. Auch hier spielen die Gedächtnißvorstellungen oder -anschauungen des Gesichtssinnes eine bedeutende Rolle, und fast in allen aus dem Gedächtniß ergänzten Anschauungen finden sich Gesichtsvorstellungen mit eingemischt. Wenn ich z. B. den Ton einer Glocke höre, so ergänzt mir das Gedächtniß die Gesichtsanschauung der Glocke, und ich fasse die zusammengesetzte Anschauung einer tönenden Glocke. Wenn ich eine gallertige Masse ansehe, so ergänzt sich mir aus dem Gedächtniß die Gefühlsvorstellung der Weichheit mit Elastizität und die Gefühlsvorstellung der Feuchte, und ich bekomme dadurch eine vollkommene Anschauung der gallertigen Masse. Die Gedächtnißvorstellungen, welche die erst angeregte Vorstellung oder

Anschauung ergänzen, können dabei oft eine solche Lebhaftigkeit erlangen, daß sie zu subjektiven Empfindungen Veranlassung geben. Eine gut gemalte Blume „riecht man ordentlich,“ bei einem gut gemalten Wasserfall „fröstelt's einem ordentlich“ und „man meint ordentlich, man höre es rauschen.“ — Durch diese mehr oder weniger lebhaften subjektiven Empfindungen, welche rückwirkend wieder Vorstellungen wecken können, wodurch die ursprünglich dieser Klasse angehörigen Anschauungen zu Anschauungen der vorher (§. 139) betrachteten Klasse werden, wird eine interessante Uebergangsstufe zwischen beiden Klassen gebildet und auf deren genaue Verwandtschaft hingewiesen. Doch soll dieser Gegenstand noch bei Betrachtung des Gedächtnisses weiter berücksichtigt werden.

---

2) Der Muskelsinn.

§. 141.

Die Empfindungen, welche wir durch unsere motorischen Nervenfasern bekommen, sind in dem Vorigen absichtlich nicht berührt worden, weil sie wegen einiger Besonderheiten in der denselben folgenden Vorstellungen und Anschauungen, so wie in der Verbindung derselben mit den durch die Sinne erworbenen Anschauungen und Vorstellungen eine besondere Betrachtung nöthig machen.

§. 142.

Das wirkliche Vorhandensein einer Empfindung von der Thätigkeit unserer Muskeln erst noch zu beweisen, würde unnöthige Mühe sein, denn die tägliche Erfahrung belehrt uns darüber und die Physiologie erkennt die Thatsache an. — Es gilt demnach hier nur nachzuweisen, auf welche Weise diese Empfindung zu Stande kömmt und wie sie sich zu den durch die übrigen Sinne entstandenen Empfindungen verhält.

§. 143.

In der ersten Betrachtung wurde bewiesen, daß bei der Anregung einer Nervenfaser alle Theile derselben auf gleiche

Weise in Reizzustand gerathen und keine Strömung nach einer einseitigen Richtung in derselben anzunehmen sei. — Wir gehen von diesem Satze aus, indem wir zugleich aus den Folgerungen, welche sich aus demselben für die Empfindung der Thätigkeit in den Muskeln machen lassen und aus den Erklärungen, welche uns durch denselben für diese wird, wieder einen neuen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht erkennen.

§. 144.

Ist eine motorische Nervenfaser in Reizzustand versetzt, gleichgültig von welcher Stelle aus (ob vom zentralen Ende her durch den Willensreiz — oder in ihrem Verlaufe durch eine andere Nervenfaser, wodurch Reflerbewegungen und Mitbewegungen entstehen — oder durch ein mechanisches, chemisches, elektrisches Reizmittel), immer befindet sich die ganze Nervenfaser in Reizzustand von ihrem zentralen bis zu ihrem peripherischen Ende. An jedem Ende steht sie mit einem andern Gebilde in Verbindung, an dem peripherischen mit der Muskelfaser, an dem zentralen mit der Hirnfaser. Der Reizzustand der motorischen Nervenfaser muß daher zwei Arten seiner Aeußerung haben, während der Reizzustand der sensorischen Faser, welche mit ihrem peripherischen Ende an keine anderen als sie mechanisch unterstützenden und den äußeren Eindrücken darbietenden Gebilde gebunden ist, nur eine einzige Aeußerung am zentralen Ende haben muß. — An dem peripherischen Ende wird durch den Reizzustand des motorischen Nerven eine Zusammenziehung der Muskelfaser bedingt, indem diese das Vermögen hat, bei der Berührung mit einer im Reizzustand befindlichen, ihr organisch verbundenen, Nervenfaser in den Zustand der Zusammenziehung zu treten. An dem zentralen Ende dagegen muß sie auf dieselbe Weise, wie die sensorischen Nervenfasern, einen entsprechenden Reizzustand in der Hirnfaser wecken, welcher, nach früher betrachteten Gesetzen,

von der Seele wahrgenommen eine Empfindung bedingt. (Vergl. §. 133.)

§. 145.

In dieser Empfindung ist aber noch Nichts weiter gegeben als das Bewußtsein der Seele von ihrer eigenen Anregung. Die Anregung kann aber stärker oder schwächer sein, je nachdem der Reizzustand der motorischen Faser ein stärkerer oder schwächerer ist. Die durch motorische Nerven geweckten Empfindungen müssen deßhalb auch unter sich immer größere oder geringere Verschiedenheit in Bezug auf ihre Stärke zeigen. Die Art der Empfindung muß aber immer dieselbe sein, indem äußere Einflüsse nicht so häufig und entschieden den Reizzustand erregend einwirken können, daß dadurch, den besonderen Modifikationen der Einflüsse entsprechend, sich besondere Energieen in der motorischen Faser ausbildeten. Der Reizzustand der motorischen Nerven ist immer nur einerlei Art. — Während also die uns durch sensorische Nerven werdenden Empfindungen verschieden sein können nach der Stärke und nach der Art, können die durch motorische Nerven bedingten Empfindungen nur verschieden sein nach der Stärke.

§. 146.

Die Seele bezieht nun die Entstehung dieser Empfindung auf einen ihr äußeren Gegenstand und erhebt dadurch die Empfindung zur Vorstellung. Diese Vorstellung unterscheidet sich aber wesentlich von den Vorstellungen, welche aus den von sensorischen Nerven angeregten Empfindungen entstanden sind (vergl. §. 134), — und zwar ist diese Verschiedenheit bedingt durch unsere Erfahrungen über die verschiedenen begleitenden Erscheinungen bei der Entstehung der Empfindungen. Bei Empfindungen, welche uns durch sensorische Nerven werden, beziehen wir die Empfindungen sogleich auf ein außerhalb

unseres Körpers befindliches Objekt, weil uns andere Sinne über die Wirklichkeit des Vorhandenseins eines solchen als des Ausgangspunktes der anregenden Ursache belehren; ist dann einmal der Begriff gefaßt, daß alle Reizung unserer Sinnesnerven durch Gegenstände außerhalb unseres Körpers bedingt werden, so beziehen wir auch alle Empfindungen auf Gegenstände außerhalb unseres Körpers, fassen also immer die Vorstellung eines außerhalb unseres Körpers befindlichen Gegenstandes. — Anders ist es mit den motorischen Nerven. Wird durch diese eine Empfindung angeregt, so können uns die Sinne kein außer unserem Körper befindliches Objekt erkennen lassen, wir beziehen demnach die Empfindung auf einen Theil unseres Körpers selbst und fassen dadurch die Vorstellung von einem Theile unseres Körpers, welchen wir dann als die Ursache oder den Ausgangspunkt der Anregung ansehen. — Dieser Umstand ist interessant für die Erkennung der Art und Weise, wie wir überhaupt die Vorstellungen und durch dieselben die Anschauungen bilden: wir lernen nämlich hieraus, daß es nicht das äußere Objekt ist, welches wir als den Ausgangspunkt des auf uns geübten Einflusses erkennen, sondern, daß wir wegen des Zusammenfallens unserer räumlichen Beziehungen zu dem Objekte mit dem Sinneseindrucke schließen, daß dieses Objekt Ursache unserer Sinnesanregung ist. Lehrreiche Beweise dafür sind die Fälle, in welchen dieser Schluß, dieses Urtheil betrogen wird und wir Sinnesempfindungen auf Objekte beziehen, mit deren Erscheinen sie gleichzeitig einzutreten pflegen, auf welche sie auch gewöhnlich mit Recht bezogen werden, aber in diesem Falle gerade nicht bezogen werden dürfen, — z. B. Hören von Sprechen pflegt mit Erscheinen einer Person verbunden zu sein, welche wir alsdann als das veranlassende Moment unserer Gehörsempfindung erkennen; wird uns nun zugleich eine Person vorgeführt und wir hören sprechen, so beziehen wir gewiß die gehörte Rede auf die anwesende Person,

wenn diese auch nicht gesprochen hat; dergleichen hat man oft Gelegenheit zu bemerken, wenn man mit Jemanden allein ist, ohne gerade mit ihm beschäftigt zu sein, hört man da ein paar Worte sprechen, so fragt man gewiß: „Was?" oder „Wie?" oder „Hast du etwas gesagt?" — Nein, ist dann die Antwort, aber auf der Hausflur hat Jemand gesprochen. — Noch viel lebhafter wird diese Täuschung, wenn wir Puppen sehen, etwa auf einem guten Marionettentheater; diese Puppen werden uns in solcher Umgebung vorgeführt, daß wir sie für lebende Personen halten; hinter der Bühne spricht der Lenker der Puppen und wir sind in der vollkommensten Täuschung, die Puppen sprechen wirklich. — Häufig kann man auch solche Täuschungen des Urtheils bei Kindern beobachten, z. B. wenn man einem Kinde einen hölzernen Hund hinhält, so freut es sich; wenn man ihm das Bellen eines Hundes nachmacht, so freut es sich auch; wenn man ihm aber einen hölzernen Hund hinhält, denselben etwas hin- und herbewegt und dabei das Bellen des Hundes nachmacht, bekommt es Angst und verbirgt sein Gesicht, weil es den hölzernen Hund für einen bellenden, lebenden Hund hält. — So auch täuschen wir uns beständig bei unseren Bewegungen, indem wir die Empfindung, welche wir bei der Bewegung haben, von dieser abhängig und durch diese angeregt glauben, während doch in Wirklichkeit die Bewegung und die dieselbe begleitende Empfindung nur neben einander bestehende und gleichzeitige Folgen aus derselben Ursache, nämlich dem Reizzustande des motorischen Nerven, sind. Es wird also, indem wir eine Bewegung fühlen, schon Einiges aus dem Gedächtnisse ergänzt, weil wir durch andere gleich zu betrachtende Momente aus der Erfahrung wissen, daß einer solchen Empfindung, wie wir sie gerade bekommen, gleichzeitig immer eine Bewegung folgt. Die Vorstellung, welche wir durch den Reizzustand eines motorischen Nerven gewinnen, ist daher nicht die eines sich kontrahirenden Theiles unseres Kör-

pers, sondern nur die einer Veränderung in unserem Körper. In welcher Gegend unseres Körpers dieses sei, wird ebenfalls bei der Bildung der Vorstellung erkannt; wie dieses geschehe, läßt sich freilich nicht erklären, und wir müssen es deßhalb als bloße Thatsache hinnehmen. Es darf uns jedoch um nichts wunderbarer vorkommen, als wenn wir in der Bildung der Vorstellung von einem auf eine Stelle der äußeren Haut einwirkenden Reizmittel diese Stelle genau erkennen.

§. 147.

Diese einfache Vorstellung einer Veränderung in einem bestimmten Theile unseres Körpers verbindet sich mit Vorstellungen und Anschauungen der Sinne zu der Anschauung der Bewegung. Die Sinne, welche zur Bildung der Anschauung der Bewegung beitragen, sind der Hautsinn und der Gesichtssinn.

Die vollständigste Anschauung der Bewegung gewährt uns die Verbindung der Gesichtsanschauung mit der Vorstellung von einer Veränderung in einem Körpertheile, welche uns die motorische Nervenfaser gegeben hat. Wir sehen die Lagenveränderung des Gliedes und haben zugleich die besondere Empfindung durch die motorischen Nerven. Indem wir beide sich stets begleitende Erscheinungen auf einander beziehen und in der Bildung der Anschauung in derselben Weise zu einem Ganzen verschmelzen, wie wir Anschauungen aus den durch verschiedene Sinne gewonnenen Vorstellungen bilden, — erlangen wir die Anschauung von einer durch unsere eigene Thätigkeit veranlaßten Veränderung der Lagenverhältnisse unserer Glieder oder von der Bewegung.

Der Hautsinn kann auf mehrfache Weise die durch die motorischen Nerven gewonnene Vorstellung zur Anschauung der Bewegung ergänzen. In den meisten Gelenken bilden sich bei der Bewegung Hautfalten, in diesen werden die Hautnerven

gedrückt und die Wahrnehmung dieses Druckes der Hautfalte kann mit jener aus den motorischen Nerven gewonnenen Vorstellung schon eine unvollständige Anschauung der Bewegung geben, welche noch durch die Empfindung der Spannung der Haut auf der Streckseite der Gelenke in etwas vervollständigt wird. Wir können uns davon überzeugen, wenn wir mit geschlossenen Augen oder im Dunkeln die Finger beugen. — Schon eine vollständigere Anschauung der Bewegung erlangen wir durch den Hautsinn, wenn die veränderten Berührungen mit den uns umgebenden Körpern uns von der Veränderung der Lage unserer Glieder überzeugen, z. B. wenn wir uns im Bette bewegen. — In beiden Fällen ist aber schon vorhergehende Kenntniß unserer Glieder durch Gesichts- oder Tastanschauung nothwendig. — Eine sehr vollständige Anschauung von unseren Bewegungen bekommen wir durch Ergänzung der durch die motorischen Nerven geweckten Vorstellung von Seiten der Tastempfindung. Diese Anschauung ist ebenso vollständig, wie die durch den Gesichtssinn vermittelte. Blindgeborne müssen sich dieser Art der Erweckung der Anschauung von Bewegungen bedienen. Wir können durch das Tasten, nachdem wir die Veränderung durch die motorischen Nerven empfunden haben, die erworbene Lagenveränderung unserer Glieder bemerken oder das Entstehen derselben verfolgen und so die Anschauung bilden.

§. 148.

Die Bildung der Bewegungsanschauungen mit wirklicher Beihülfe des Sehens oder des Tastens geschieht nur so lange, bis wir die Bewegungsanschauungen in uns so fest gebildet haben, daß auf die bloße Empfindung, welche der Reizzustand des motorischen Nerven anregt, die ganze Anschauung aus dem Gedächtniß sich ergänzt. Alsdann vermögen wir schon durch die bloße Wahrnehmung des Reizzustandes der motorischen Nerven die Anschauung der entsprechenden Bewegung mit großer

Genauigkeit zu fassen. — Wie nöthig und wesentlich die Gesichts- und Tastanschauung einen Theil der Bewegungsanschauung bildet, beweist der Umstand, daß wir von Bewegungen, die wir nicht auf diese Weise kennen zu lernen pflegen, gewöhnlich keine so vollständige Anschauung haben. Von den Bewegungen unseres Schulterblattes z. B., welches wir weder sehen noch betasten, haben wir, so gut wir auch die Rückengegend durch die Beschauung anderer oder durch anatomische Studien kennen mögen, nicht halb die deutliche Anschauung, wie von der Bewegung unserer Finger, bei welcher zur Bildung der Bewegungsanschauung Gesicht, Tasten, Gefühl der Hautfalten und Anstoßen an benachbarte Gegenstände mitwirken. An den Bewegungen des Schulterblattes kann man auch erfahren, wie man die Bewegungsanschauungen wirklich nur auf die angegebene Art erlernt. Man versuche einmal das Schulterblatt zu bewegen und sich dann Rechenschaft über dessen Stellung zu geben; man wird sehen, daß uns dieses in den meisten Fällen nicht möglich ist, und daß wir, wenn wir die jeweilige Stellung des Schulterblattes kennen lernen wollen, zum Tasten unsere Zuflucht nehmen müssen, bis endlich die erlangte Uebung in der Bildung der Bewegungsanschauungen aus der bloßen Muskelempfindung dieses Hülfsmittel entbehrlich macht.

§. 149.

Die Bewegungsanschauung kann sich auch mit anderen Sinnesanschauungen zu einer Art von gemischter Anschauung verbinden, welche für uns von großer Wichtigkeit ist. Es wurde §. 139 schon gezeigt, wie sich aus Vorstellungen oder Anschauungen mehrerer Sinne gemischte Anschauungen bilden können. Dieses findet auch bei den Bewegungsanschauungen seine Anwendung. Unsere Sinnesorgane sind alle durch Muskeln beweglich und können dadurch verschieden gerichtet werden.

Indem wir nun die Anschauung von irgend einem Objekte durch einen Sinn haben und unser Sinnesorgan in irgend eine neue Stellung zu dem Objekte gebracht wird, wodurch wir wieder eine Modifikation unserer Anschauung von dem Objekte erlangen, — verbindet sich die Bewegungsanschauung mit der Sinnesanschauung zu einer gemischten Anschauung, welche uns das Objekt viel besser kennen lehrt, als die bloße Sinnesanschauung; namentlich lernen wir die Oertlichkeit und die räumliche Ausdehnung der Objekte auf diese Weise besser kennen. Daher sind es auch besonders die Sinne, durch welche wir ohnedieß schon Anschauungen von der Räumlichkeit der Gegenstände gewinnen, die vorzugsweise eine wichtige Ergänzung ihrer Anschauungen durch das Hinzutreten der Bewegungsanschauungen bekommen, wir meinen den Gesichtssinn und den Hautsinn. Das Auge ist durch mehrere Muskeln nach allen Richtungen hin beweglich, von allen diesen Muskeln haben wir Bewegungsanschauungen. Wenn wir im Dunkeln das Auge bewegen, so wissen wir sogleich, nach welcher Richtung wir es bewegt haben. Sehen wir nun einen großen Körper, so lassen wir das Auge über denselben hinstreifen, d. h. wir bewegen durch die Thätigkeit eines oder mehrerer Augenmuskeln das Auge so, daß alle Theile des Körpers nach einander ihr Bild auf den Achsenpunkt der Netzhaut werfen müssen. Während dieser Thätigkeit, die man Beschauen nennt, haben wir die Gesichtsanschauung von dem Objekte, bekommen aber auch zu gleicher Zeit die Bewegungsanschauung von den angestrengten Augenmuskeln, welche uns über die Stärke der Bewegung des Augapfels unterrichtet. Da wir nun aber durch die Erfahrung bereits belehrt sind, eine wie große Stärke der Bewegung der Augenmuskeln für einen Gegenstand von einer gewissen Größe in einer gewissen Entfernung nöthig ist, so erhalten wir dabei einen genaueren Begriff von der Ausdehnung des gesehenen Gegenstandes. Ohne

Zweifel trägt auch die Bewegungsanschauung der Augenmuskeln, namentlich in unserer aufrechten Stellung wesentlich zur Bestimmung des Oben, Unten, Rechts und Links bei. Jedenfalls unterstützt dieselbe die Schätzung der Entfernung eines Gegenstandes; wir sind gewohnt auf einen fixirten Gegenstand die Augenachsen hinzurichten, dieses kann aber nur durch die Thätigkeit der innern und äußern Augenmuskeln geschehen, diese müssen also je nach der Entfernung des Gegenstandes verschieden stark angestrengt sein und die auf diese Weise entstehenden Bewegungsanschauungen werden dann ein Moment zur Schätzung der Entfernung des fixirten Gegenstandes. Sehr beweisend ist dafür die Erscheinung, daß bei verschiedener Stellung der Augenachsen ein Bogen mit kongruenten Figuren bald nahe, bald entfernt gesehen werden kann, wenn man die durch das Auseinanderweichen oder Convergiren der Augenachsen gewonnenen Doppelbilder sich gegenseitig decken läßt. Wegen der genaueren Beschreibung dieses Versuchs und der aus demselben gezogenen Folgerungen für einige pathologische Erscheinungen muß ich auf meinen Aufsatz: Ueber einige Täuschungen in der Entfernung und Größe der Gesichtsobjekte (in Roser und Wunderlich's Archiv für physiologische Heilkunde. 1. Jahrg. S. 316) verweisen.

Von noch größerer Wichtigkeit als das Beschauen ist die Verbindung der Bewegungsanschauung mit den Hautsinnsanschauungen in dem Tasten. Das Tasten besteht in dem Hin- und Herbewegen einer feinfühlenden Hautfläche auf dem Tastobjekte und wir bekommen durch das Tasten die vollständigste Anschauung von Konsistenz, Oberfläche, Ausdehnung und Temperatur eines Körpers. Damit ein Theil als Tastorgan benutzt werden könne, ist es nothwendig, daß die Haut desselben nervenreich und daß seine Bewegung eine leichte sei. Nicht an allen Theilen unseres Körpers finden sich diese Bedingungen; daher ist nicht mit allen Theilen unserer Hautfläche das Tasten

in gleicher Leichtigkeit möglich; aber möglich ist es mit allen. Wir können z. B. mit der Haut des Rückens durch Bewegen des ganzen Körpers unvollständige Tastanschauungen bekommen. Vorzugsweise geeignet zum Tasten ist beim Menschen die Volarfläche der Fingerspitzen und die Volarfläche der ganzen Hand, desgleichen auch die Fußsohle und die Plantarflächen der Zehen, nicht minder die Zunge und auch die Lippen. Bei Thieren sind es andere Theile, z. B. beim Schwein und dem Elephanten der Rüssel, bei Pferden die Oberlippe, beim Ochsen und der Giraffe die Zunge, bei den Wickelaffen die Schwanzspitze 2c. — Es ist also irrig, wenn man das Getast als einen besonderen Sinn neben die anderen Sinne hinstellt; das Tasten besteht nur in einer besonderen Art der Anwendung des Hautsinns, wodurch eine Verbindung von Hautsinnsanschauungen mit Bewegungsanschauungen erzielt wird. Es läßt sich auch recht deutlich erkennen, wie die Tastanschauung aus diesen beiden Anschauungen zusammengesetzt ist, indem wir sehen, daß keine Tastanschauung zu Stande kommen kann, wenn die eine Empfindung das Uebergewicht über die andere bekömmt. Wird der Hautsinn zu stark angeregt durch eine feilende oder sonst verletzende Oberfläche oder zu hohe Temperatur des Tastobjektes, so kann eben so wenig eine Tastanschauung zu Stande kommen, als wenn die zum Tasten nothwendigen Bewegungen mit zu vieler Kraft ausgeführt werden müssen. Wir können uns daher keine Tastanschauung erwerben von der Oberfläche eines glühenden Ofens und bekommen eine schlechtere Anschauung, wenn wir mit aufgehobenem Beine die Fußsohle zum Tasten anwenden, als wenn wir dieses mit hängendem Beine thun.

Auf ähnliche Weise, wie mit diesen beiden Arten der Sinnesanschauungen verbinden sich auch Bewegungsanschauungen mit den Anschauungen anderer Sinne. Beim Menschen sind die anderen Sinnesorgane dazu weniger passend eingerichtet, aber bei den Thieren finden wir Entsprechendes, z. B. das

Richten des Ohres bei Pferden, um die Richtung des Schalles zu erkunden, das Bewegen der Nase beim Spürhunde um die Richtung zu erforschen, in welcher die Riechstoffe kommen rc.

Es sind aber nicht allein die zum Sinnesorgan im engeren Sinne gehörigen Muskeln, welche mit ihren Bewegungsanschauungen zur Bildung gemischter Anschauungen beitragen; die Muskeln des ganzen Körpers sind dazu geeignet. Wir können mit steifgehaltenem Arme und Fingern blos durch Bewegen des Körpers um seine Achse Tastanschauungen oder Beschauanschauungen gewinnen. Wir pflegen deshalb auch durch allgemeinere Bewegungen unseres Körpers unsern Mangel an Beweglichkeit der äußeren Nase und des äußeren Ohres zu ersetzen, indem wir durch Drehung oder Beugung des Körpers das Sinnesorgan verschiedenen Richtungen zuwenden, und wir erreichen dadurch dasselbe, was das Pferd durch Bewegen seiner Ohren und der Hund durch Bewegen seiner Nase allein erreicht.

§. 150.

Vergleichen wir nun die Aeußerungen des Muskelsinnes mit den Aeußerungen der anderen Sinne, so finden wir folgende Verschiedenheiten:

1) Die durch den Muskelsinn erregten Empfindungen sind nur einerlei Art, während die Empfindungen der anderen Sinne verschiedener Art sind. — Verschiedenheiten in der Stärke der Empfindung zeigen sich aber sowohl beim Muskelsinn, als den übrigen Sinnen;
2) die Vorstellungen, welche wir, von dem Muskelsinne angeregt, fassen, beziehen sich nicht auf einen außerhalb unseres Körpers gelegenen Gegenstand, sondern auf einen Theil unseres Körpers; [1])

---

[1]) Rechnet man als wesentlich zur Begriffsbestimmung eines Sinnes, daß uns derselbe von unseren Verhältnissen zu den uns umgebenden Gegenständen belehrt, so ist die Bezeichnung Muskelsinn

3) Anschauungen können niemals durch den Muskelsinn allein gewonnen werden. (Bei dem Geruch, Geschmack und Gehör ist dieses aber ebenfalls nicht möglich, vgl. §. 138.) Wohl aber können Bewegungsanschauungen durch den Muskelsinn mit Beihülfe anderer Sinne gefaßt und wenn sie einmal gefaßt sind, später immer wieder auf eine Muskelsinnsempfindung als durch das Gedächtniß ergänzte Anschauungen geweckt werden.

§. 151.

Die nahe Verwandtschaft des Muskelsinnes mit den anderen Sinnen zeigt sich aber

1) in der Aehnlichkeit der Bildung von Vorstellungen und der Verbindung dieser Vorstellungen mit den Vorstellungen und Anschauungen anderer Sinne zu gemischten Anschauungen, nämlich zu Bewegungsanschauungen, Beschauanschauungen, Tastanschauungen; —
2) in der Bildungsfähigkeit, welche dieser Sinn mit den anderen gemein hat. Wir können uns hiervon recht deutlich durch Beobachtungen an uns und Anderen überzeugen. — Wie fein ist das Gefühl, welches wir von der Thätigkeit unserer Fingermuskeln haben, auf deren Thätigkeit wir besonders achten müssen! Wir können im Dunkeln schreiben; zwar die Linien können wir dabei nicht genau einhalten, aber doch die Bildung der einzelnen Buchstaben und ihrer Verbindung zu Wörtern gelingt uns. Nichts anders kann uns dabei leiten, als die Muskelthätigkeitsempfindung unserer Fingermuskeln, durch welche wir von

---

eine unpassende. Indessen mag dieselbe doch der Kürze wegen nicht zu verwerfen sein, — und um so weniger, als der Muskelsinn mit den anderen Sinnen, sowohl in der Entstehung der Empfindung, wie in dem übrigen Verhalten so sehr viel Uebereinstimmendes zeigt.

dem richtigen Grade der nach einander ausgeführten Bewegungen belehrt werden; die Wendung der Feder zum neuen Striche wird ebenfalls nur durch Vermittelung der Muskelthätigkeitsempfindung möglich. — Den Widerstand irgend eines Körpers gegen unsere Bewegungen können wir ebenfalls durch die Empfindung schätzen, welche uns die Stärke der zur Ueberwindung des Widerstandes nothwendigen Bewegung giebt. Wir können dadurch die Konsistenz und die Schwere eines Körpers bei erlangter Uebung oft außerordentlich genau schätzen, wie wir dieses z. B. bei Postpackern und ähnlichen Leuten wahrzunehmen Gelegenheit haben. — Bei allen unseren Bewegungen, namentlich zusammengesetzteren oder weniger geübten, giebt uns der Muskelsinn, wenn gehörig geübt, einen genauen Maaßstab zur Schätzung der Kraft und Ausdehnung der Bewegung, daher wir auch in solchen Fällen sehr genau auf die Muskelempfindungen achten. Man beachte nur die gespannte Aufmerksamkeit, mit welcher Springer, Seiltänzer, Kunstreiter &c. eine jede ihrer Bewegungen überwachen, eine allenfalls um ein ganz Geringes zu stark oder zu schwach ausgefallene gleich beachten und durch die nachfolgende verbessern. Die große Uebung des Muskelsinns giebt diesen Leuten bei dem mannigfaltigen Muskelspiel ihrer Beine, Arme und des übrigen Körpers die Möglichkeit der großen Sicherheit, die wir an denselben so sehr bewundern.

3) Eine andere Aehnlichkeit zeigt sich auch in der noch eine Zeit lang zurückbleibenden Möglichkeit subjektiver Empfindungen. Die motorischen Nervenfasern verhalten sich hier ganz gleich den sensorischen Nervenfasern. Nach dem Heben schwerer Lasten bleibt uns, ohne daß irgend eine Bewegung in den Schultern zu bemerken wäre, noch lange Zeit die Empfin-

dung des Aufziehens der Schultern, also eine Nachempfindung derselben Art wie die Nachbilder, Nachklänge ꝛc. — Auch Amputirte haben noch lange Zeit nach der Operation subjektive Empfindungen und Träume von Bewegung der abgenommenen Glieder. — Besonderes Interesse gewährt der Umstand, daß dergleichen Personen, ehe sie sich noch an den Gedanken, das Glied nicht mehr zu besitzen, gewöhnt haben, gewollte Bewegungen als wirklich ausgeführte verspüren. Dieses giebt einen deutlichen Beweis ab, daß die Muskelthätigkeitsempfindung nur bedingt wird durch die Einwirkung des Reizzustandes der motorischen Nervenfasern auf die Hirnfaser. Durch den Willen werden die motorischen Fasern des Stumpfes angeregt und in diesem Zustande erwecken sie sodann die Muskelthätigkeitsempfindung und damit als Gedächtnißanschauung die Anschauung von der Ausführung der gewollten Bewegung. — Ein Mann aus den gebildeten Ständen, der seinen rechten Arm verloren hatte, erzählte mir, es sei ihm noch lange Zeit nach Verlust seines Armes häufig geschehen, daß er seine Pfeife habe fallen lassen, weil er, dieselbe aus der linken in die rechte Hand geben wollend, sie zu fassen gewähnt habe.

Anmerkung: Bei der Beurtheilung des Einflusses der Muskelempfindung auf das Vonstattengehen und die Sicherheit der Bewegungen, muß man sich jedoch nicht auf das oben Gesagte beschränken, sondern sehr in Rücksicht ziehen, daß hierzu noch andere Momente beitragen, nämlich die Hautgefühlsempfindung, welche, indem sie uns von der wirklichen Berührung mit dem Gegenstande, den wir erfassen wollten, oder mit dem Boden, auf welchem wir gehen, überzeugt, wesentlich zur Sicherheit der Bewegungen mitwirkt. Durch Krankheitsfälle würden sich wichtige Beobachtungen für diesen Satz gewinnen lassen, wenn man in Fällen von Lähmung der Hautnerven eines Gliedes bei unverletzter Bewegungsfähigkeit, die hierdurch entstandene Unsicherheit der Bewegungen erforschte. — Eine interessante Krankheitsgeschichte

dieser Art findet sich von **Luther** in Hufeland's Journal der praktischen Heilkunde 1840. September. S. 121—122 mitgetheilt (Lähmung der Empfindungsnerven ohne Lähmung der Bewegungsnerven, mitgetheilt von Dr. Hieron. Luther). Leider ist der hier erzählte sehr bemerkenswerthe Fall nicht mit der gehörigen Umsicht beobachtet; das wenige Mitgetheilte kann uns aber doch schon willkommene Aufschlüsse geben.

Nach Darlegung der anamnestischen Momente schildert Luther den Zustand der Patientin folgendermaßen: „die Unempfindlichkeit ihrer Empfindungsnerven hatte in dem Grade zugenommen, daß sie leichte Berührungen ihrer Glieder weder heiß noch kalt, gar nicht empfand, starke mechanische Einwirkungen, als Kneipen der Haut, Stechen mit der Nadel, nur höchst unbedeutend fühlte. Alles, was sie mit der Hand ergreifen wollte, mußte sie sehen und es unausgesetzt in den Augen behalten, weil sie es sonst fallen ließ. Mit verbundenen Augen war es ihr unmöglich aus dem Zimmer zu kommen und jeden Schritt, den sie machen wollte, um nach einem Gegenstande zu gehen, mußte sie erst mit den Augen bestimmen und abmessen, weil sie sonst nicht recht wußte, ob sie auftrat, daher war ihr Gang wankend und unsicher." Den Schluß zieht der Verfasser in den Worten: „das innig geknüpfte Band zwischen Gefühlsnerven und Bewegungsnerven war getrennt, der Willenseinfluß auf die Bewegung war geblieben, das Empfindungsvermögen aber aufgehoben, das Bewußtsein der Muskelthätigkeit oder der sechste Sinn, wie Bell sich ausdrückt, verloren gegangen."

Dieser Schluß enthält nicht nur Widersprüche gegen das in der Krankengeschichte Mitgetheilte, sondern auch Widersprüche in sich selbst. Wir dürfen uns um so weniger bemühen, dieselben hervorzuheben, als sie sehr in die Augen springend sind und der Verfasser sich selbst nicht klar gewesen zu sein scheint.

In dem erzählten Falle haben wir nur eine Lähmung aller Hautempfindungsnerven, während die Bewegungsnerven gesund sind. Die Bewegungen können deshalb alle ausgeführt werden. Aber weil die gelähmten Hautnerven nicht mehr Belehrung geben über die Berührung der Glieder mit den äußeren Gegenständen ist der Gang und das Anfassen von Gegenständen unsicher. Die mangelnde Belehrung durch die Hautempfindungsnerven ersetzt die Kranke durch den Gesichtssinn, indem sie durch diesen alle ihre Bewegungen überwacht. Aus den Beschwerlichkeiten, welche der Kranken hieraus erwachsen, erkennen wir die Wichtigkeit des Antheils des Hautsinns für die Sicherheit der Bewegungen, durch

welche Gegenstände mit uns in Berührung gebracht oder gehalten werden. — Der Muskelsinn kann der Kranken nicht gefehlt haben, denn sie kann ja die feinsten Bewegungen ausführen, wenn sie dieselben nur sieht. Die nöthige Feinheit von Bewegungen genau abzumessen ist aber ohne den Muskelsinn, wie oben gezeigt wurde, unmöglich.

---

3) Gefühle, Bedürfnisse.

§. 152.

Der Stimmungszustand einer Nervenfaser, welcher, wie früher gezeigt wurde, neben oder ohne einen Reizzustand in derselben vorkömmt, übt, gleichwie der Reizzustand der Nervenfaser, einen Einfluß auf die Hirnfaser aus, und giebt dadurch einer ganzen Klasse von Seelenerscheinungen Entstehen, welche wir als Gefühle kennen. — Die Entstehung der Gefühle und die denselben nachfolgenden Erscheinungen des Seelenlebens sind Gegenstand der Betrachtung dieses Abschnittes.

§. 153.

Es wurde bereits früher angedeutet, daß der Stimmungszustand einer Nervenfaser unter verschiedenen Verhältnissen ein verschiedener sein muß, und daß diese Verschiedenheit ihren Grund findet in dem verschiedenen Verhältnisse des Reizbedürfnisses [1]) der Nervenfaser zu dem Grade der Anregung derselben. Es können hier also nur zwei Hauptverschiedenheiten vorhanden sein, nämlich:

[1]) Es wurde früher bereits gezeigt, daß die Nervenfaser zur Echaltung ihres Eigenlebens beständig einer gewissen Menge und Stärke der Anregungen bedarf. Das entsprechende Maaß dieser letzteren ist unter dem Worte „Reizbedürfniß“ zu verstehen.

1) ein Uebereinstimmen des Reizbedürfnisses mit dem Grade der Anregung, der normale Stimmungszustand, oder

2) ein Nichtübereinstimmen des Reizbedürfnisses mit dem Grade der Anregung, der abnorme Stimmungszustand.

Dieses ebenerwähnte Mißverhältniß kann aber auch wieder ein Doppeltes sein, indem dasselbe seinen Grund finden kann

a) in einer für das Reizbedürfniß zu geringen Anregung oder einem gänzlichen Mangel an Anregung, oder

b) in einer für das Reizbedürfniß zu starken Anregung, Ueberreizung.

§. 154.

Der normale Stimmungszustand ist ein Gleichgewicht zwischen Reizbedürfniß der Nervenfaser und Reizung derselben; das heißt aber nur: ein Negirtsein des Uebergewichts eines der beiden Momente. Der normale Stimmungszustand ist also ein Indifferentes. Indifferentes macht sich aber, seinem Begriff nach, in keiner Weise bemerklich; daher ist uns auch der normale Stimmungszustand der Nervenfaser durchaus nicht erkennbar. Wir müssen auf das Vorhandensein des normalen Stimmungszustandes nur aus der Abwesenheit der Erscheinungen schließen, durch welche sich der abnorme Stimmungszustand kund giebt; — das Volk pflegt da zu sagen: „Ich habe gar keinen Magen," — „ich habe gar keine Nerven." (Vergl. jedoch über die Möglichkeit eines wirklich normalen Stimmungszustandes den späteren Abschnitt von der Verbindung der Gefühle und Empfindungen).

§. 155.

Der abnorme Stimmungszustand der Nervenfaser dagegen, in welchem ein wirklich positives Moment auftritt, nämlich ein Uebergewicht entweder des Reizbedürfnisses oder der

Anregung, macht sich uns bemerklich. Wir empfinden denselben in seinem Entstehen und Vorhandensein als unangenehmes Gefühl oder Schmerz, in seinem Zurücktreten in den normalen Stimmungszustand als angenehmes Gefühl oder Kitzel. [1]) Da aber der Stimmungszustand nur in diesen beiden Gestalten, entweder als entstehender und vorhandener abnormer oder als entstehender normaler, bemerkliche Gefühle weckt, so kann es nur diese beiden Arten von Gefühlen geben, nämlich nur angenehme und unangenehme. Modifikationen derselben entstehen sodann durch die Ausgangspunkte derselben, wie z. B. das unangenehme Gefühl des Hungers ein anderes ist als das unangenehme Gefühl der Vollheit der Blase; — und entstehen auch bei den unangenehmen Gefühlen durch die Ursache derselben, Ueberreizung oder Mangel an Reizung, — Hunger ist ein unangenehmes Gefühl anderer Art als das unangenehme Gefühl des Uebersättigtseins. — Das Verhältniß des Schmerzes zum unangenehmen und des Kitzels zum angenehmen Gefühl soll später besprochen werden.

§. 156.

Daß die Entstehung eines Gefühls durch die Hirnfaser vermittelt werde, unterliegt keinem Zweifel; ob wir aber annehmen sollen, daß der Stimmungszustand der peripherischen Nervenfaser einen ihm entsprechenden Stimmungszustand in der Hirnfaser wecke, oder daß den Stimmungszuständen der peripherischen Nervenfaser eine besondere Reihe von Reizzuständen der Hirnfaser entspreche, — darüber läßt sich keine Ansicht

---

[1]) Der gewöhnliche Ausdruck „Wollust" scheint nicht ganz passend zu sein, weil er, allgemein gefaßt, eine zu allgemeine Bedeutung hat, — und in speziellerer Beziehung bereits in anderem Sinne eine Anwendung gefunden hat. — Das statt dessen gewählte Wort „Kitzel" wird gerechtfertigt durch die in der Volks- und Umgangssprache gebräuchlichen Ausdrücke: Ohrenkitzel, Gaumenkitzel 2c.

aufstellen. Jedenfalls muß der Stimmungszustand der Nervenfaser eine besondere Veränderung in der Hirnfaser bedingen; diese Veränderung muß alsdann einen veränderten Zustand der Seele bewirken, und dadurch, daß die Seele sich dieser Veränderung bewußt wird, entsteht das Gefühl. — Der wissenschaftliche Sprachgebrauch hat den Begriff des Wortes „Gefühl" noch nicht scharf genug hingestellt, und häufig wird dasselbe sogar mit dem Worte „Empfindung" gleichbedeutend gebraucht, indem man sich dem volksthümlichen Begriff des Wortes „Gefühl," welches beide Begriffe des Gefühls und der Empfindung umfaßt, anschließt, und sich desselben auch sehr häufig zur Bezeichnung der Hautempfindung oder des Hautsinns im Allgemeinen bedient. — Weil aber in unseren Betrachtungen die Begriffe der Empfindung und des Gefühls als scharf getrennte Begriffe neben einander stehen, ist es nothwendig zur Hervorhebung des Unterschiedes die Definitionen beider Begriffe neben einander zu stellen:

> Empfindung ist der Akt des Bewußtwerdens der Seele von ihrer eigenen, in Folge des **Reizzustandes** eines peripherischen Nerven entstandenen, durch die Hirnfaser vermittelten Veränderung; —
>
> Gefühl ist der Akt des Bewußtwerdens der Seele von ihrer eigenen, in Folge der Einwirkung des **Stimmungszustandes** eines peripherischen Nerven auf die Hirnfaser stattfindenden, Veränderung.

§. 157.

Wie nach einer Empfindung, so setzt sich auch die Seele alsbald nach Entstehung des Gefühls als ein Angeregtes einem Anregenden gegenüber, und stellt sich ein Anderes als das Anregende vor. Sie faßt demnach die Vorstellung eines

außer ihr befindlichen Objektes, welches die Ursache ihrer Veränderung ist. Dieses Objekt erkennt sie jedoch nicht außerhalb des Körpers; denn in allen Lagen, unter allen Verhältnissen können Gefühle derselben Art, z. B. Hunger entstehen; sie muß deshalb den Zustand eines Theiles des Körpers als das veranlassende Moment zur Entstehung des Gefühls erkennen, somit die Vorstellungen von einem Theile des Körpers fassen, welchen sie als Ursprungsstelle des Gefühls denkt. Man darf hier nicht einwenden, daß man die Organe des Körpers ohne anatomische Anschauung, wenn auch nur der roheſten Art, z. B. bei geschlachtetem Vieh, nicht kennen kann, und daß, wenn wir alsdann durch ein Gefühl eine Vorstellung von einem Organe fassen, dieses nur eine Gedächtnißanschauung sein müsse. — Die Anschauung und die Vorstellung eines Theiles sind ganz verschiedene Dinge. Anschauung von einem Organe des eigenen Körpers kann nur der Anatom haben, Vorstellung von demselben aber nach dem eben Gesagten Jedermann, dem dieses Organ Quelle von Gefühlen wird. — Die Anschauung des Anatomen kann indessen auch niemals die seines eigenen Organes sein. Nehmen wir den Magen als Beispiel. Der Anatom kennt den Magen aus vielfältigem Besehen und Betasten so vollständig, daß eine Gedächtnißanschauung des Magens, und zwar der Mittelform aller bisher gesehenen Magen, bei der geringsten Anregung dazu, in ihm entstehen kann. Der Anatom fühlt nun z. B. Hunger, so wird ihm dieser eine Gedächtnißanschauung vom Magen geben, er wird so recht lebhaft vor seinem geistigen Auge sehen, wie sein Magen zusammengefalten herunterhängt, wie die Schleimhaut der vorderen und hinteren Magenhälfte einander berühren, die große Kurvatur nach unten, die kleine nach oben sieht ꝛc. Hat er nun gegessen und fühlt Sättigung, so sieht er eben so lebhaft, wie der Magen jetzt eine Drehung um seine Längenachse gemacht hat, wie die große Kurvatur nach vorne, die kleine nach hinten,

die früher vordere Fläche nach oben und die früher hintere Fläche nach unten gekehrt ist, wie die pars cardiaca einen Winkel gegen die Speiseröhre macht ꝛc. — Prüft man aber, was diese Anschauung des eigenen Magens in seinen verschiedenen Zuständen sei, so wird man finden, daß es nur eine Gedächtnißanschauung ist, geweckt durch das Gefühl (des Hungers oder der Sättigung), wie auch z. B. die Anschauung irgend eines Hauses in uns geweckt wird durch die Erscheinung einer gewissen Person, welcher dasselbe gehört, oder welche wir einmal darin gesehen haben. Würden wir von unserem eigenen Magen eine direkte Anschauung haben können, so würden wir alle Zustände desselben leicht erkennen, und namentlich seine individuelle Gestaltung, sowie etwaige krankhafte Zustände desselben bemerken müssen. Eine Anschauung innerer Organe ist daher auch für den Anatomen nicht möglich. — Vorstellungen derjenigen inneren Organe, welche uns am gewöhnlichsten Gefühle werden lassen, haben aber alle. Jeder Bauer, jedes Kind weiß, daß es einen Magen hat, von Gestalt, Bau ꝛc. des Magens haben sie natürlich keinen Begriff, aber sie wissen: es giebt ein Organ, von welchem aus die Gefühle des Hungers und der Sättigung ausgehen, ebenso haben sie alle einen Begriff von einem Herzen, Lungen, Blase, Mastdarm, aber dieser Begriff ist rein nur der eines Organs, durch welches gewisse Arten von Gefühlen erregt werden; darin ist aber ein Bezogenwerden der Gefühle auf ein bestimmtes Organ enthalten, d. h. eine Vorstellung des Organs.

§. 158.

Das unangenehme Gefühl ist, wie erwähnt, entweder aus Mangel an Anregung oder aus Ueberreizung entstanden. Beide Arten des unangenehmen Gefühls sind sehr verschieden von einander und werden in ihrer Entstehung selbst von einander

unterschieden; Niemand wird z. B. Hunger und das Gefühl des Ueberladenseins mit Speisen zu verwechseln geneigt sein. — Es wird also in dem Gefühl selbst auch schon die Ursache desselben erkannt. Die Ursache aber ist in den beiden Arten der unangenehmen Gefühle ein Mangel, in der einen Art ein Mangel an Anregung, in der andern ein Mangel an Ruhe. In beiden Arten der unangenehmen Gefühle wird demnach mit der Erkennung der Art des Gefühls zugleich der entsprechende Mangel erkannt und die Aufmerksamkeit der Seele auf denselben gerichtet. Die Richtung der Seele auf den einem unangenehmen Gefühle zu Grunde liegenden Mangel nennt man aber Bedürfniß. — Mit diesem Bedürfniß verbindet sich, durch dasselbe geweckt, die Anschauung derjenigen Bewegungen und Thätigkeiten, welche zur Abhülfe des Mangels nothwendig sind. Dieselbe entsteht als Gedächtnißanschauung von solchen Anschauungen, welche uns früher eigene Erfahrung oder Mittheilung von Anderen gegeben hatten, und wird, wie später gezeigt werden soll, die nächste Ursache der wirklichen Ausführung jener Handlungen. Gewöhnlich werden diese beiden Momente nicht getrennt und daher unter dem „Bedürfniß" nicht die Richtung der Seele auf den Mangel verstanden, sondern die Richtung der Seele auf die zur Abhülfe des Mangels nothwendige Handlung, also eine Verbindung des Bedürfnisses mit der Anschauung der durch dasselbe nothwendigen Handlung. Der volksthümliche Sprachgebrauch hat diesen unreinen Begriff des Bedürfnisses in die Bildung der Namen der Bedürfnisse aufgenommen, daher wir in denselben immer schon die nothwendige Handlung ausgedrückt finden; die sogenannte reine deutsche Sprache kann zwar kaum ein hieher gehöriges Wort aufweisen, aber doch Redensarten, deren Zusammensetzung das oben Gesagte beweist, z. B. Bedürfniß sich niederzulegen, Bedürfniß zu essen ꝛc.; die Volkssprache hat dagegen einfache Worte dafür, Worte,

welche man, weil sie nicht in die Schriftsprache aufgenommen sind, gemein und trivial nennt, solche Worte sind die sehr bekannten verba impersonalia mit der Endigung „ern", z. B. pissern ꝛc. — im Lateinischen finden wir das Gleiche, wie hier durch die Endigung „ern", durch die Endigung urio in verbis personalibus ausgedrückt wie parturio (von parere), esurio (von edere), micturio (von mingere), cacaturio (von cacare), vomiturio (von vomere) ꝛc. — Allen diesen Ausdrücken liegt aber eine Verschmelzung des Begriffs des Bedürfnisses mit der Anschauung von der Handlung zur Befriedigung desselben, also eine unrichtige Anschauungsweise zu Grunde. Man hat z. B. nicht das Bedürfniß sich niederzulegen, sondern das Bedürfniß der Ruhe und hat nur gleichzeitig die Anschauung von dem Akte des Sichniederlegens, als des Mittels zum Zwecke. (Bewiesen wird dieses durch die Beobachtung, daß die Bedürfnisse auch gänzlich befriedigt werden können, ohne daß die Handlung, welche in dem Namen des Bedürfnisses bezeichnet ist, ausgeführt werde. Wenn z. B. der esuriens Tabak raucht, wodurch das Gefühl abgestumpft wird, oder einen Schnaps genießt, wodurch in den Nerven der Magenschleimhaut die fehlende Reizung gesetzt wird, — dann ist er zufrieden und verlangt nicht mehr zu essen; er hat also nicht essen (edere) wollen, sondern er wollte nur das Gesättigtsein oder vielmehr Nicht-hungrig-sein.) Wir haben sehr häufig Bedürfnisse und „wissen nicht nach was," wie wir uns ausdrücken, z. B. bei verdorbenem Magen. In solchem Falle ist dann das Bedürfniß rein und nicht mit einer Anschauung vermischt. Würden wir aber die Erfahrung gemacht haben, daß ein solches Bedürfniß durch etwa eine Tasse schwarzen Kaffees befriedigt würde, dann würden wir in diesem Falle eben so gut ein Bedürfniß nach einer Tasse Kaffee zu haben vermeinen, wie im Hunger nach dem Essen. — In der wissenschaftlichen Untersuchung müssen daher diese beiden

Begriffe, das Bedürfniß und die Anschauung der demselben entsprechenden Handlung, von einander getrennt und als zwei Momente erkannt werden, welche den volksthümlichen Begriff „Bedürfniß" zusammensetzen.

§. 159.

Bei den angenehmen Gefühlen ist das Verhältniß etwas verschieden. — Das angenehme Gefühl entsteht dadurch, daß dem das unangenehme Gefühl verursachenden Mangel abgeholfen wird. Das angenehme Gefühl besteht sonach eigentlich nur in dem Bewußtsein der Abnahme des unangenehmen Gefühls. In jedem Entwicklungsstadium desselben ist also ein Vergleich enthalten zwischen dem Grade des unangenehmen Gefühles in diesem Stadium mit dem Grade desselben kurz vorher, und es wird durch direkte Anschauung das Mittel, durch welches diese Verminderung des unangenehmen Gefühles herbeigeführt wurde, erkannt. Der normale Stimmungszustand ist erst dann wiedergekehrt, wenn gar kein Gefühl mehr bemerklich ist; so lange also noch ein Gefühl bemerkt wird, ist der Stimmungszustand immer noch abnorm, damit ist auch das Bedürfniß der Herstellung des normalen Stimmungszustandes gegeben, und die Seele bleibt fortwährend bis zum Eintritte des Augenblicks, in welchem kein Gefühl mehr bemerkt wird, auf die Abhülfe des Mangels gerichtet; nur verbindet sich in diesem Falle das Bedürfniß nicht mit der Gedächtnißanschauung von Thätigkeiten, welche Abhülfe bringen, sondern mit der unmittelbaren Anschauung der bereits in Ausführung begriffenen Thätigkeiten oder der in Folge solcher Thätigkeiten eingetretenen Zustände, und das Bedürfniß (im volksthümlichen Sinne) geht alsdann auf die Fortdauer der Thätigkeiten (z. B. des Essens bei Hunger) oder der Zustände (z. B. der Ruhe bei Müdigkeit) bis zum Eintritte des Aufhörens des angenehmen Gefühls, d. h. bis zur

Herstellung des normalen Stimmungszustandes. Längere Dauer derselben veranlaßt dann wieder unangenehme Gefühle aus der Ursache, welche der dem eben erloschenen unangenehmen Gefühle zu Grunde liegenden gerade entgegengesetzt ist; mit diesem neuen unangenehmen Gefühle entstehen dann wieder neue Bedürfnisse, diesen entsprechend neue Handlungen 2c.

---

4) Verbindung der Gefühle und Empfindungen.

§. 160.

Eine jede Empfindung findet den Grund ihres Entstehens in einem Reizzustande der betreffenden Nervenfaser, das Gefühl in dem Stimmungszustande der Nervenfaser. Jeder Reizzustand einer Nervenfaser — sei es, daß derselbe durch ein sogenanntes adäquates Reizmittel oder durch ein nicht adäquates entstehe, daß er nur in der Verstärkung eines in der Nervenfaser latenten Reizzustandes bestehe oder ein neuer, früher noch nicht dagewesener, sei — muß aber in einem gewissen Verhältnisse zu dem Zustande des Eigenlebens und dem Reizbedürfnisse der Nervenfaser sein. Entweder ist er in Bezug auf den Grad seiner Stärke dem Zustande des Eigenlebens und dem Grade des Reizbedürfnisses gerade entsprechend, oder aber er ist zu stark oder zu schwach. — Im ersteren Falle, in welchem der Stimmungszustand der Nervenfaser ein normaler ist, entsteht, wie in vorstehendem Abschnitte gezeigt wurde, kein Gefühl, daher wird hier die Empfindung entstehen, ohne daß ein Gefühl gleichzeitig entstände. — Im anderen Falle dagegen, in welchem der Stimmungszustand ein abnormer ist, muß dieser abnorme Stimmungszustand ein unangenehmes Gefühl veranlassen, welches, weil der Reizzustand selbst Ursache des abnormen

Stimmungszustandes ist, mit der Empfindung zugleich auftritt. — Es kann aber auch schon vor dem Eintritte des Reizzustandes ein abnormer Stimmungszustand aus Mangel an Anregung in der Nervenfaser gewesen sein, dann wird durch die Erregung des Reizzustandes selbst diesem Mangel abgeholfen und der abnorme Stimmungszustand in den normalen übergeführt. Ueberführung eines abnormen in einen normalen Reizzustand ist aber immer Veranlassung zur Entstehung eines angenehmen Gefühls; daher entsteht ein solches hier gleichzeitig mit der Empfindung.

Weil aber angenehme und unangenehme Gefühle der genannten Art stets gleichzeitig mit der Empfindung auftreten, und die Einwirkung desselben Reizmittels beide zumal veranlaßt, pflegen wir sie unter sich nicht zu trennen, und erkennen in der mit einem Gefühle verbundenen Empfindung nur eine besondere Modifikation der Empfindung, welche wir, je nachdem das begleitende Gefühl ein angenehmes oder ein unangenehmes ist, angenehme oder unangenehme Empfindungen und bei stärker hervortretendem Gefühlsantheil schmerzhafte oder wollüstige Empfindungen nennen.

Reine Gefühle ohne Beimischung von Empfindungen, in welchem Falle demnach nur der Stimmungszustand der Nervenfaser eine Anregung der Seele veranlaßt, müssen entstehen bei abnormem Stimmungszustande der Nervenfaser ohne Reizzustand derselben; — ein solcher läßt sich aber in dem abnormen Stimmungszustande aus Mangel an Anregung erkennen. Bei Vorhandensein dieses letzteren kann also keine Verbindungen von Empfindungen und Gefühlen bemerkt werden. In wie ferne auch sonst noch reine Gefühle vorkommen können, soll später betrachtet werden.

a) Reine Empfindungen.

§. 161.

Mit der Mehrzahl unserer Empfindungen ist kein Gefühl verbunden. Nun sind aber die Reizzustände der Nervenfasern, welche durch die Einflüsse unserer Umgebung im täglichen Leben beständig veranlaßt werden, so ungemein mannigfaltig in Beschaffenheit und Stärke, daß es uns wunderbar vorkommen muß, wie uns diese ganze große Mannigfaltigkeit von Anregungen (oder doch wenigstens der größte Theil derselben) in gleicher Weise nur Empfindungen und keine Gefühle erwecken sollen, d. h. wie eine solche Mannigfaltigkeit von Anregungen dem Eigenleben und dem Reizbedürfniß der Nervenfaser in gleicher Weise entsprechend sein soll. — Es findet dieses indessen seinen Grund in der Art und Weise, wie der chronische mittlere Reizzustand der Nervenfaser gebildet wird, welchen wir bereits in einer früheren Betrachtung als ein Hauptmoment des Eigenlebens der Nervenfaser erkannt haben. Der chronische mittlere Reizzustand entsteht als Summe der nachdauernden früher dagewesenen Reizzustände. Je häufiger und je stärker gewisse Reizzustände in einer Nervenfaser geweckt worden waren, um so mehr geht deren Nachdauer in das Eigenleben der Nervenfaser über. Alle folgenden Eindrücke derselben Art werden daher viel weniger einen dem gewöhnlichen, sogenannten ruhenden, Zustande der Nervenfaser ungewohnten Reizzustand wecken; deßhalb werden sie auch nicht so bemerklich in das Eigenleben der Nervenfaser eingreifen, daß dadurch leicht eine Ueberreizung erfolgen könnte. — Andererseits sind aber auch wieder alle die gewöhnlich uns werdenden Eindrücke einander so außerordentlich ähnlich, daß der mittlere Reizzustand durch dieselben stets in der entsprechenden Art unterhalten wird und wir das Schwinden unbedeutenderer Arten von Reizzuständen, welche in die Bildung des mittleren Reizzustandes eingegangen sind, gar

nicht bemerken. Theilweise mag allerdings dieses Nichtbemerken seinen Grund in dem Umstande finden, daß immer eine ganze Masse dem entschwindenden sehr ähnlicher Reizzustände in der Nervenfaser geweckt und unterhalten, und dadurch der Antheil desselben an dem mittleren Reizzustande durch fast gleiche Reizzustände immer wieder ersetzt wird; theilweise ist es aber auch darin begründet, daß die Empfindungen, welche uns beständig durch unsere Umgebung geweckt werden, durch den Grad ihrer Stärke die geringen Gefühle übertäuben, d. h. unsere Aufmerksamkeit so sehr auf sich lenken, daß die Gefühle gar nicht entstehen können. Es gehört ja wesentlich mit zu dem Begriffe des Gefühls, daß die Seele sich ihrer Veränderung bewußt wird, und wo dieses Bewußtsein fehlt, ist auch kein Gefühl vorhanden, und sei auch der Stimmungszustand der Nervenfaser ein solcher, daß ein Gefühl durch denselben geweckt werden müßte. Wenn aber das unangenehme Gefühl aus Mangel an Anregung — nicht entstehen kann, so kann auch in der Regel das eine Empfindung begleitende angenehme Gefühl wegen Aufhebung dieses Mißverhältnisses — nicht entstehen, indem dieses angenehme Gefühl das Vorhandensein des unangenehmen voraussetzt; — oder, entsteht ein solches angenehme Gefühl doch, so wird es aus dem eben angegebenen Grunde nicht bemerkt; die Stärke der Empfindung selbst, welche dasselbe veranlaßt und die Masse der andern uns beständig werdenden Empfindungen übertäubt dasselbe.

§. 162.

Dem aufmerksamen Selbstbeobachter wird es indessen nicht entgehen, daß auch sehr häufig durch die Eindrücke des gewöhnlichen Lebens unangenehme Gefühle aus Ueberreizung und angenehme Gefühle wegen Aufhebung eines Mangels an Anregung in einer bestimmten Art mit den Empfindungen zugleich erweckt werden. — Sinneseindrücke des Gesichts, Geschmacks,

Gehörs ꝛc. werden uns häufig zu stark, d. h. sie verursachen einen gewissen Grad der Ueberreizung, welcher jedoch nicht stark genug ist, daß wir ihn als unangenehmes Gefühl bezeichnen möchten; deßwegen beachten wir dergleichen auch nicht und vermeiden dieselben entweder nur gewissermaßen unbewußt, oder wir vermeiden sie nicht aus einer Art von Fügung in das Nothwendige, wie z. B. starke Sonnenhelle. — Häufig auch sind uns ganz gleichgültige Sinneseindrücke, z. B. irgend eine ganz indifferente Farbe angenehm, ohne daß wir uns selbst darüber genau Rechenschaft geben könnten. Der Grund davon kann kein anderer seyn, als der, daß wir lange keine Sinneseindrücke ähnlicher Art gehabt haben und durch den Eindruck selbst der, von uns unbeachtet statt habende, abnorme Stimmungszustand aus Mangel an Anregung in einer gewissen Art gehoben wird. Einen Beweis für diese Erklärungsweise können wir finden, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß sehr häufig gelindere Grade des Gefühls aus Mangel an Anregung in uns aufsteigen, ohne daß wir wissen warum; sie sind so gering, daß wir sie kaum als besondere Gefühle erkennen, aber sie wecken doch bemerkbare Bedürfnisse und Verlangen z. B. wir möchten auf einmal gerne wieder einmal Milch trinken, oder gerne einmal wieder Grünes sehen ꝛc. — Daher rührt denn auch zum Theil das Vergnügen, welches man empfindet, wenn man lange nicht gesehene Personen oder Städte (seien einem dieselben auch nicht nur gleichgültig, sondern sogar unangenehm gewesen) wieder zu sehen Gelegenheit hat, — wenn sich das erste Grün des Frühlings wieder zeigt, und wenn der erste blendende Schnee die Felder deckt. Wir können uns dann nicht satt daran sehen, denn sie erwecken in unserem Sehnerven wieder einen Reizzustand, welche seinem Erlöschen entgegen ging.

§. 163.

Berücksichtigen wir nun, daß uns beinahe keine Empfin-

dung wird, die nicht entweder etwas zu stark oder zu schwach ist, oder die nicht bereits längere oder kürzere Zeit her nicht dagewesen ist, und daß wir sogar in vielen Fällen durch unsere Aufmerksamkeit die dadurch entstehenden Gefühle bemerken können, so müssen wir allerdings einerseits den Schluß ziehen, daß wir kaum eine einzige Empfindung bekommen, mit deren Entstehung nicht zugleich die Bedingung zur Entstehung eines Gefühls gegeben wäre, daß es also keine reine Empfindung gebe; — andererseits aber müssen wir anerkennen, daß die gewöhnlichen Empfindungen doch für uns als reine Empfindungen anzusehen sind, weil das dieselbe begleitende Gefühl wegen mangelnder Aufmerksamkeit auf dasselbe nicht zum Bewußtsein kommen kann. — Was hier von den Sinnesnerven insbesondere gesagt ist, findet ebenfalls seine Anwendung auf die Muskelnerven, durch welche uns aus denselben Gründen, genau genommen, keine reinen Empfindungen werden können. (Vergleiche darüber auch den Abschnitt über den Einfluß der Gewohnheit auf Gefühle und Empfindungen.)

b) Reine Gefühle.

§. 164.

Dieselbe Ursache, welche Empfindungen veranlaßt, kann auch Gefühlen Entstehung geben, wenn durch den Eindruck selbst entweder eine Ueberreizung oder ein Aufheben eines Mangels an Reizung gesetzt wird. Weil in diesen beiden Fällen in der Ursache der Empfindung auch schon die Ursache der Entstehung des Gefühles gegeben ist und das Gefühl nicht entstehen kann, wenn kein Reizzustand, der zugleich auch Empfindung wecken muß, gegeben ist, — so kann diese Art von Gefühlen nie ohne gleichzeitige Empfindung, also nie rein, sein. Abnormer Stimmungszustand aus Mangel an Anregung findet dagegen seinen Grund gerade in dem Mangel eines Reizzustandes, und da die Anwesenheit eines Reizzustandes in der

Nervenfaser zur Entstehung einer Empfindung unerläßliche Bedingung ist, so folgte daraus, daß diese Art der Gefühle ohne alle Empfindung sein müsse. Wir wollen sehen, in wie ferne diese Sätze richtig sind.

Zunächst sind für die Untersuchung die sogenannten animalen Empfindungsnerven von den organischen Empfindungsnerven zu trennen. Die Muskelnerven, als eine besondere Stellung einnehmend, sind besonders zu betrachten.

§. 165.

Durch die animalen Empfindungsnerven können uns, wie aus dem Früheren hervorgeht, von reinen Gefühlen nur unangenehme aus Mangel an Anregung werden. Dieser Mangel an Anregung kann entweder ein allgemeiner sein, d. h. ein gänzlicher Mangel aller Eindrücke auf einen Empfindungsnerven, oder es kann ein besonderer sein, d. h. Mangel an Anregung in einer besonderen Art. Beide veranlassen, wie früher gezeigt wurde, Gefühle, welche indessen von uns in der Regel nur bei Aufmerksamkeit auf dieselben bemerkt werden. Jede Nervenfaser ist beständig in ihrem chronischen mittleren Reizzustande. Die einzelnen Elemente dieses letzteren können durch günstige Verhältnisse, namentlich schon durch unsere Aufmerksamkeit, Empfindungen veranlassen und selbst ein Minimum von Reizzustand eines Nerven muß bei unserer Aufmerksamkeit auf dasselbe noch Empfindung wecken können. Wenn nun Mangel an Anregung ein unangenehmes Gefühl veranlaßt, so ist dieses ein Beweis, daß der Reizzustand, welcher aus Mangel an Anregung im Abnehmen ist, immer noch vorhanden ist; denn wäre er gar nicht mehr vorhanden, so könnte es auch keinen Einfluß auf das Eigenleben der Nervenfaser üben. — Dieser, wenn auch in geringerem Grade vorhandene, Reizzustand muß bei Aufmerksamkeit auf denselben Empfindung wecken können, wie wir denn auch wirklich nach langem Ver-

weilen in der Dunkelheit, z. B. nach dem Aufwachen an einem Wintermorgen oder nach langer Stille um uns herum im Stande sind, die Reizzustände des Seh- oder Hörnerven als subjektive Empfindungen wahrzunehmen. — So muß also jedesmal mit dem unangenehmen Gefühl aus Mangel an Anregung eine Empfindung verbunden werden können. Da indessen Gefühl und Empfindung hier nicht durch dasselbe Moment veranlaßt werden, und da ferner die Empfindung nur bei scharfer Aufmerksamkeit wahrgenommen werden kann und nicht in einer einmaligen stärkeren Anregung von außen, sondern in dem beständig dauernden chronischen mittleren Reizzustande ihren Grund findet, — so können wir diese Art von unangenehmen Gefühlen aus Mangel an Anregung in den Sinnesnerven als reine Gefühle ansehen.

§. 166.

Durch die Empfindungsnerven des organischen Lebens, also durch die sensorischen Nervenfasern des sympathischen Nervensystems, sollen uns nur Gefühle und keine Empfindungen, also nur reine Gefühle geweckt werden können. — Für die durch diese Nervenfasern aus Mangel an Anregung entstehenden Gefühle, z. B. des Hungers und des Durstes finden dieselben Verhältnisse Statt, wie für die derselben Quelle entspringenden Gefühle in den animalen Empfindungsnerven. Es muß demnach für diese zugegeben werden, daß sie reine Gefühle sind. — Aber in Bezug auf die unangenehmen Gefühle aus Ueberreizung und die angenehmen aus Herstellung des normalen Stimmungszustandes ist erst genauere Untersuchung nothwendig. — Die Empfindungsnerven des organischen Lebens verbreiten sich auf den inneren Schleimhäuten, wie animale Empfindungsnerven sich auf der äußeren Haut und den Anfängen der Schleimhäute verbreiten. Sie sind hier den mancherlei Eindrücken blosgestellt, welche ihnen durch die mit den inneren Schleimhäuten in Berührung tre-

tenden Stoffe werden können. Die Einflüsse, welche auf sie einwirken können, sind theils mechanische, theils chemische, theils Temperaturverhältnisse. Sie zeigen auch hierin eine Analogie mit den Nerven der äußeren Haut. — Weil nun aber, wie dieses früher gezeigt wurde, aus den verschiedenen vorher bereits in einer Nervenfaser gewesenen Reizzuständen ein mittlerer Reizzustand gebildet wird, welcher durch seine Art die Energie der Nervenfaser bestimmt, und die sympathischen Empfindungsnervenfasern, bis auf die bekannten Verschiedenheiten im Verlaufe, in jeder anderen Beziehung den sensorischen Fasern der Haut gleichzustellen sind, so läßt sich schon schließen, daß auch die Empfindungsfasern der inneren Schleimhäute sich einen chronischen mittleren Reizzustand und mit demselben eine gewisse Energie erwerben, welche letztere der der äußeren Haut analog sein muß. — Dieser mittlere Reizzustand kommt, wie der mittlere Reizzustand aller Nerven nie zum Bewußtsein, wird also nie zur Empfindung; aber einzelne stärkere Reizzustände werden doch Veranlassung zur Entstehung von Empfindungen, und durch Aufmerksamkeit oder nicht adäquate Reizmittel können subjektive Empfindungen sehr verschiedener Art durch die sympathischen Empfindungsnerven geweckt werden. Daß nur stärkere Reizzustände erst Empfindungen wecken, mag theilweise herrühren von der verhältnißmäßig geringen Zahl der sensorischen Fasern, welche zu den Schleimhäuten hingehen; theilweise sind vielleicht auch auf eine uns unbekannte Weise die Ganglienkugeln daran Schuld, welche in sehr großer Menge mit den Fasern des Sympathikus in Berührung treten. Man hat den sympathischen Empfindungsnerven dieses Vermögen, bewußte Empfindungen zu vermitteln, abgesprochen, indessen spricht die tägliche Erfahrung gänzlich gegen eine solche Annahme. Die tiefen Empfindungen des Druckes bei Anfüllung des Magens, der Blase, des Mastdarms, — das Verspüren von Wärme und Kälte im Magen nach dem Genusse

warmer oder kalter Getränke, oder in der Lunge bei Einathmen sehr warmer oder kalter Luft, oder in dieser und anderen inneren Organen bei gewissen Krankheitszuständen, — das Wahrnehmen der Bewegungen von Bandwürmern, — das Ziehen, Reißen, Nagen rc. in den Eingeweiden bei gewissen Krankheiten: — alle diese sind doch offenbare Empfindungen, welche sich nicht wegläugnen lassen, und durch ihre Aehnlichkeit mit entsprechenden durch den Hautsinn geweckten Empfindungen einen Beweis für die vollständige Parallele des Hautsinns mit den inneren Schleimhäuten abgeben. Die Reizzustände sympathischer Nerven, welche dergleichen Empfindungen veranlassen, erreichen zwar selten einen so hohen Grad, daß durch dieselben ein abnormer Stimmungszustand aus Ueberreizung hervorgerufen würde. Tritt aber ein solcher ein, dann verbinden sich mit der Empfindung die demselben entsprechenden unangenehmen Gefühle. Ueberladung des Magens, starke Anfüllung der Blase, bewirkt eine unangenehme Druckempfindung, zu scharfe Gewürze, Säure im Magen veranlassen ein unangenehmes Brennen rc. — Der Empfindung selbst wird dabei wenig Aufmerksamkeit geschenkt, weil wir durch dieselbe keine uns interessirende Kenntniß von der Eigenschaft eines äußeren Gegenstandes bekommen, wie durch die Empfindungen der äußeren Haut. Wir pflegen in solchen Fällen mehr die Gefühle zu berücksichtigen, weil uns diese für unsern Gesundheitszustand wichtiger oder, weil sie stärker sind als die mit ihnen verbundenen Empfindungen. — Ist es nun durch die angeführten Thatsachen erwiesen, daß uns durch die sympathischen Nervenfasern Empfindungen werden können, so müssen wir auch durch dieselben überzeugt werden, daß die angenehmen Gefühle, welche durch die Aufhebung eines Mangels an Reizung in den sympathischen Nervenfasern entstehen, ebenfalls mit wirklichen Empfindungen verbunden sein müssen und die tägliche Erfahrung bestätigt uns dieses. Die angenehme Fülle

des Magens, d. h. die angenehme Druckempfindung in demselben bei der Sättigung, die angenehme Kühle in den Lungen, wenn wir, lange in einem dumpfigen Zimmer eingesperrt gewesen, in die frische Abendkühle hinauskommen, und noch viele ähnliche Beispiele gehören hierher. Auch hier interessirt uns der Einfluß auf das Befinden unseres Körpers, von welchem uns das Gefühl belehrt, viel mehr als die damit verbundene Empfindung; daher pflegen wir auch hier z. B. nicht die Kälteempfindung in der Lunge, sondern nur das Angenehme desselben genauer zu beachten.

Weil nun aber mit den uns durch die sympathischen Nerven werdenden angenehmen und (aus Ueberreizung) unangenehmen Gefühlen, wie wir soeben gesehen haben, jederzeit Empfindungen verbunden sind, können wir dieselben nicht als reine Gefühle ansprechen, sondern müssen sie als eine Mischung von Gefühlen und Empfindungen anerkennen, in welcher die Gefühle vorzugsweise unsere Aufmerksamkeit fesseln.

§. 167.

Die Muskelnervenfasern stehen in Beziehung auf unseren Gegenstand in der Mitte zwischen den animalen und den sympathischen sensorischen Nerven. Sie sind ebenfalls in einem beständigen mittleren Reizzustande, welcher aus Mangel an Aufmerksamkeit von unserer Seite nicht bemerkt wird. Nur stärkere Anregungen, welche auch im Stande sind, Muskelbewegungen zu veranlassen, erwecken Empfindungen. Diese entstehen jedesmal, wenn eine Anregung der Nervenfaser geschieht. Erfolgt nun diese zu stark, so daß ein abnormer Stimmungszustand aus Ueberreizung erzeugt wird, so wird die Muskelempfindung von einem unangenehmen Gefühle begleitet sein; wird aber durch die Anregung ein abnormer Stimmungszustand beseitigt, so muß sich der Muskelempfindung ein angenehmes Gefühl beigesellen. — Bei unseren gewöhnlichen

Beschäftigungen achten wir jedoch auf die Muskelempfindung beinahe gar nicht, jedenfalls bemerken wir die von den Muskelnerven veranlaßten Gefühle, als uns näher interessirend, viel mehr. Deßwegen ist uns auch das Unangenehme in der Ermüdung und im Krampfe und das Angenehme der Bewegung nach längerer Ruhe das Auffallendere; aber darum ist es noch nicht alleinstehend, sondern es ist, weil nothwendig eine Muskelempfindung mit demselben verbunden sein muß, kein reines Gefühl. Reines Gefühl ist indessen aus denselben Gründen, wie die Gefühle des Hungers und Durstes, das unangenehme Gefühl bei zu lange andauernder Ruhe. Auch die Muskelnervenfasern des organischen Lebens können Empfindungen und Gefühle wecken, wie die schmerzhaften Kontraktionen des Magens, des Darmkanals, der Blase ꝛc., das angenehme Gefühl des beginnenden motus peristalticus beim Genusse des Tabaks nach dem Essen und andere ähnliche Erscheinungen beweisen. Sie sind demnach in dieser Hinsicht den Muskelnerven des animalen Lebens ebenso gleichzustellen, wie die sympathischen sensorischen Nervenfasern den animalen sensorischen.

§. 168.

In dem Bisherigen sind von angenehmen Gefühlen nur diejenigen berücksichtigt worden, welche ihren Grund in der Aufhebung eines Mangels an Anregung haben. Es giebt aber auch noch eine ganze Klasse von angenehmen Gefühlen, welche ihren Grund in dem Eintritte der Ruhe nach einem stärkeren Reizzustande finden. Diese treten gleichzeitig mit dem Schwächerwerden des Reizzustandes auf und finden ihr Ende mit dem gänzlichen Verschwinden desselben. Sie zeigen sich deßhalb stets in der Begleitung von Reizzuständen, also von Empfindungen. Man könnte dadurch veranlaßt sein, sie nicht als reine Gefühle zu bezeichnen. Bedenkt man jedoch, daß die

eigentliche Empfindung schon aufgehört haben muß, wenn die Ruhe eintreten soll, und daß der Reizzustand und der das Gefühl veranlassende Stimmungszustand nicht nur nicht aus derselben Quelle, nämlich aus der Anregung der Nervenfaser, stammen, sondern daß sogar das Gefühl gerade seinen Grund in dem Verschwinden des Reizzustandes findet, — dann wird man nicht anstehen, auch dieses angenehme Gefühl wegen Eintritts der Ruhe sowohl in den sensorischen als den motorischen Nerven den reinen Gefühlen beizuzählen.

§. 169.

Aus dem Bisherigen geht hervor, daß als reine Gefühle anzusehen sind:

die unangenehmen Gefühle aus Mangel an Anregung in den animalen sowohl, als sympathischen sensorischen und motorischen Nerven, und

die angenehmen Gefühle, welche der Eintritt der Ruhe nach stärkerer Anregung irgend eines Nerven veranlaßt.

Ueber die Gefäßnervenfaser läßt sich nichts angeben, weil wir die mannigfachen Empfindungen und Gefühle, welche durch Zustände des Gefäßsystems geweckt werden, möglicher Weise auch erklären können, ohne daß wir eine Theilnahme der Gefäßnervenfaser an der Entstehung derselben zugeben. Die sehr geringe Menge der Gefäßnervenfasern möchte außerdem die nöthigen Beobachtungen sehr erschweren. Theoretisch steht der Annahme der Vermittlung von Empfindungen und Gefühlen durch die Gefäßnervenfaser nichts entgegen. Vielleicht rühren die Schmerzen bei Entzündung innerer Theile oder bei Entzündungen überhaupt, sowie die Schmerzen bei Reizungen solcher Theile wirklich von Reizzuständen der Gefäßnerven in denselben her.

c) Unangenehme und angenehme Empfindungen.

§. 170.

In dem Bisherigen ist bereits angedeutet worden, in welcher Weise sich Gefühle und Empfindungen mit einander verbinden können. Es kann aber in dieser Verbindung zweierlei Statt finden, entweder nämlich kann der Gefühlsantheil überwiegend sein, oder der Empfindungsantheil. Im ersteren Falle entstehen die schmerzhaften und wollüstigen Empfindungen, im letzteren die unangenehmen und angenehmen Empfindungen. Es leuchtet ein, daß zwischen diesen beiden Arten der Empfindung nur ein gradweiser Unterschied sein und deßwegen die Grenze zwischen denselben nicht genau gezogen werden kann. Wird der Gefühlsantheil so stark, daß die mit demselben verbundene Empfindung durch denselben in den Hintergrund gedrängt wird, d. h. daß die Aufmerksamkeit der Seele allein auf das Gefühl gelenkt wird, dann beachten wir, wie in der gewöhnlichen Empfindung nur diese, so in diesem Falle nur das Gefühl und reden dann von Schmerz und Wollust oder Kitzel. Daß auch die gewöhnlichen scheinbar reinen Empfindungen nie ohne einen, wenn auch geringen, Gefühlsantheil sein können, ist früher erkannt worden. Es zeigt sich daher von den gewöhnlichen Empfindungen eine allmählige Abstufung nach der einen Seite hin bis zum Schmerz und nach der anderen Seite hin bis zur Wollust oder dem Kitzel.

§. 171.

In einem jeden Nerven ist die Bedingung zur Entstehung der ursächlichen Momente der Empfindung und der Gefühle gegeben, sowohl in den sensorischen als in den motorischen. Es ist demnach auch in jedem Nerven die Möglichkeit zur Entstehung der verschiedenen Abstufungen in der Verbindung von Gefühlen und Empfindungen, somit auch zur Entstehung

des Schmerzes und der Wollust (des Kitzels) gegeben. — Wir können deßhalb die Ansicht von Müller (Handbuch der Physiologie. Bd. 2. S. 258 u. a. a. O.) nicht theilen, daß nur die Hautsinnsnerven des Weckens der Wollust und des Schmerzes fähig wären. Durch alle Nerven können nach dem Obigen diese Gefühle entstehen. Ein heftig blendendes Licht, ein hoher schrillender Ton, ein sehr scharfer Geschmack, ein recht durchdringender Gestank sind doch alle schmerzhafte Empfindungen; dagegen eine schöne Farbe, eine Harmonie, ein guter Geschmack, ein guter Geruch können eine auf's Höchste gesteigerte angenehme Empfindung, ein förmliches Wollustgefühl, in den entsprechenden Sinnesnerven wecken, namentlich nach langer Entbehrung von dergleichen Eindrücken, so daß, je nachdem es Individuen sind, Entzücken oder Ohnmacht erfolgen kann. Lange Ruhe und starke Ermüdung können oft sehr schmerzhaft werden und Bewegung nach langer Ruhe mit ganz besonders angenehmem Gefühl verbunden sein. — Wollustgefühl im engeren Sinne kann allerdings nur von den Hautsinnsnerven der Geschlechtstheile ausgehen, aber darum dürfen wir doch nicht die Hautsinnsnerven im Allgemeinen als die einzigen Nerven bezeichnen, durch welche ein hoher Grad angenehmer Empfindung (Kitzel, unpassend Wollust genannt) erregt werden kann; alle übrigen Theile der Haut sind in Bezug auf die Möglichkeit der Erweckung einer angenehmen Empfindung den übrigen Sinnesnerven ganz gleich. Deßwegen wurde auch oben (S. 158. Anmerk.) der Name der „Wollust" für die Bezeichnung eines sehr gesteigerten angenehmen Gefühls im Allgemeinen als nicht ganz passend erklärt und nach Analogieen der Namen „Kitzel" für dasselbe vorgeschlagen, während der Name „Wollust" besser auf die von den Geschlechtstheilen ausgehenden Gefühle beschränkt bleibt. Es wird dieses um so nöthiger erscheinen, als in dieser „Wollust" im engeren Sinne durch Irradiation und Mitempfindung auch das ganze übrige Nervensystem Antheil nimmt und wir

es somit hier nicht mit einem Gefühle in einem einzelnen Nerven zu thun haben.

Nach den Versuchen von Magendie sollen in den Sinnesnerven außer den Hautsinnsnerven durch mechanische Reizungen keine Schmerzen erregt werden können. Daß wirklich Schmerzen in den andern Sinnesnerven entstehen können, ist durch die Erfahrung sicher gestellt. Daß Magendie auf mechanische Reizungen keine Schmerzensäußerungen erlangen konnte, erklärt sich leicht. In der Energie eines jeden Sinnesnerven müssen die schmerzhaften Empfindungen jedenfalls zum Bewußtsein kommen, weil überhaupt alle Reizmittel nur die Energie der Nerven wecken; die Empfindungen müssen aber alle schon sehr stark sein, bis sie wirklich schmerzhaft werden. Berücksichtigt man nun, wie nicht adäquate Reizmittel schon sehr heftig einwirken müssen, bis nur geringe subjektive Sinnesempfindungen entstehen, wie also die Einwirkung mechanischer Reizmittel auf alle Nerven außer den Hautnerven, welchen sie adäquate Reizmittel sind, überaus stark sein müßte, bis nur die Möglichkeit zur Entstehung einer schmerzhaften subjektiven Empfindung gegeben sein könnte, — so wird man einsehen, daß die mechanischen Reizungen von Magendie nicht genügend sein konnten, schmerzhafte Empfindungen zu wecken. Berücksichtigt man daneben noch, welche bedeutende operative Eingriffe, schmerzhafte Verwundungen und Erschütterungen den Versuchen an den Nerven selbst vorhergehen mußten, so wird es nicht wunderbar erscheinen, daß die Versuche von Magendie nicht mit der Erfahrung des täglichen Lebens in Einklang stehen. Nur adäquate Reizmittel können so konzentrirt einwirken und so heftige Reizzustände setzen, daß durch dieselben schmerzhafte Empfindungen entstehen.

§. 172.

Das Angenehme und Unangenehme der Empfindungen

bis zu dem Schmerz und dem Kitzel wird durch das Bisherige zwar in den meisten Fällen erklärt; indessen wird doch sehr häufig eine Empfindung angenehm oder unangenehm, ohne daß dieses aus dem Stimmungszustande der die Empfindung vermittelnden Nervenfaser erklärt werden könnte. Die Erklärung findet sich für diese Fälle in der Art und Weise, wie die Seele die Empfindung aufnimmt, und dem Verhalten der Hirnfaser dabei. Die Empfindung entsteht, indem der Reizzustand der Sinnesnervenfaser einen entsprechenden Zustand der Hirnfaser erweckt, welcher sodann eo ipso schon der Seele bewußt wird, weil alle Veränderungen der Hirnfaser der Seele bewußt werden, wenn die Aufmerksamkeit derselben nicht abgelenkt ist. Aus der einfachen Empfindung entsteht durch Kombination mit andern einfachen gleichzeitig entstandenen oder aus dem Gedächtniß geschöpften Empfindungen durch Hülfe der Vorstellung die Anschauung, an welche sich durch Ideenassoziation noch andere Anschauungen anreihen können. — Solche Anschauungen können sich entweder auf die Vergangenheit beziehen und sind dann Erinnerungen, oder auf die Zukunft — Erwartungen, oder auf die Gegenwart — Anschauungen im engeren Sinne. Alle drei können entweder freudiger oder nicht freudiger Art sein. — Freudige Anschauungen sind uns stets angenehm, nicht freudige dagegen stets unangenehm. — Ist uns eine Wirkung angenehm oder unangenehm, so pflegt es uns auch die Ursache zu sein, weil diese uns in dem einen Falle freundlich, im anderen feindlich entgegentritt. [1]) Die

---

[1]) Das Kind wüthet z. B. gegen den Balken, an welchem es sich gestoßen hat; und der Erwachsene macht es, nur weniger sichtbar, in sehr vielen Fällen ebenso: Oder ist der Zorn des Verbrechers gegen die Polizei, welche ihn festgenommen hat, etwas anders, als das Wüthen des Kindes gegen den Balken? Weil die Quetschung wehe thut, richtet sich der Zorn gegen die unschuldige Ursache, den Balken, und weil das Festnehmen unangenehm ist, fällt Haß auf die Polizei.

Empfindungen werden Veranlassung zur Entstehung der Anschauungen; sind daher diese freudiger Art, so haben wir auch die Empfindungen gern, welche dieselben veranlaßten, — sind sie nicht freudiger Art, so haben wir die veranlassenden Empfindungen auch nicht gern. Im ersteren Falle sind uns die Empfindungen angenehm, im letzteren unangenehm. — Das Angenehm und Unangenehm dieser Art ist gänzlich unabhängig von dem Angenehm und Unangenehm, welches in dem Stimmungszustande der Nervenfaser seinen Grund hat; beide können sogar neben einander bestehen und den sonderbarsten Gegensatz gegen einander bilden. Es können hier verschiedene Verhältnisse in dem Verhalten beider Arten von Angenehm und Unangenehm gegen einander eintreten.

Eine ganz gleichgültige Empfindung, welche uns unter anderen Umständen ganz gleichgültig lassen würde, kann je nach der Art der Anschauung, die sie weckt, eine angenehme oder eine unangenehme werden. Der Klang des Posthorns ist uns ein ganz gleichgültiger; nichtsdestoweniger kann uns derselbe sehr unangenehm sein, wenn er uns die Zeit anzeigt, in welcher ein uns Befreundeter abreisen soll, oder in welcher wir einen Ort verlassen sollen, der uns lieb und werth geworden ist; angenehm kann er uns aber sein, wenn er zum Einsteigen einladet, um einen uns unangenehmen Ort zu verlassen, oder wenn wir lange auf die Ankunft der Post gewartet haben und das Posthorn endlich diese meldet. — So kann uns auch etwa eine beliebige Art von Messer, deren Anblick doch gewiß keinen besondern Eindruck macht, sehr unangenehm sein, weil wir uns dabei an die Schmerzen erinnern, welche wir schon früher einmal durch das Schneiden mit einem solchen Messer uns zugezogen hatten. Ein paar Tropfen lauen Wassers im Gesichte sind etwas ganz gleichgültiges; spritzt uns aber Jemand beim Sprechen Speichel ins Gesicht, so ist uns das unangenehm.

Eine sonst angenehme Empfindung kann durch die Anschauung, welche sie erregt, unangenehm werden. Hier gewinnt denn bald das Angenehm bald das Unangenehm die Oberhand, je nachdem wir entweder das Gefühl oder die Anschauung genauer beachten. So werden wir ein schönes Bild einer uns unangenehmen Person bald gern, bald ungern sehen, je nachdem wir blos die Malerei betrachten oder an die dargestellte Person denken. Ein Gericht, welches wir früher sehr gern gegessen haben, kann uns, wenn wir uns durch dasselbe einmal eine Unverdaulichkeit zugezogen haben, später ganz unangenehm werden. Das Angenehme des Spiels verliert sich bei Kindern ganz, wenn sie zum Spielen gezwungen werden; das Spielen wird ihnen sogar unangenehm. Wie häufig hört man Aeußerungen, wie: das ist zwar eine recht schöne Melodie, aber ich kann sie nicht leiden, weil sie mich immer an den widerwärtigen N. N. erinnert, von welchem ich sie so oft habe singen hören.

Eine sonst unangenehme Empfindung kann durch die Art der geweckten Anschauung sogar angenehm werden. Auch hier gilt wieder das vorher Gesagte, daß das Angenehm oder Unangenehm schwankt, je nachdem wir den Eindruck selbst oder die durch denselben geweckten Anschauungen beachten. Aetzen und Brennen sind gewiß nichts Angenehmes und doch sieht man häufig Patienten, welchen es um so angenehmer ist, je tiefer und stärker geätzt oder gebrannt wird, weil mit der Heftigkeit der Einwirkung des Mittels die freudige Aussicht auf gründliche Heilung wächst. Darum unterwarfen sich Mönche mit Vergnügen aszetischen Uebungen und Märtyrer ihren Qualen, weil mit der Größe derselben ihre freudigen Hoffnungen wuchsen. Das wahrhaft Schmerzhafte übermäßiger körperlicher Anstrengungen wird uns angenehm durch die Hoffnung, welche wir daraus für unsere Gesundheit und Muskelstärkung schöpfen. Manchem jungen Herrn wird der Druck

seines modischen Rockes um so angenehmer, je unangenehmer ihn derselbe beengt und schnürt, denn, je mehr er leidet, desto schöner wird er ja.

§. 173.

Zu schwache Empfindungen pflegen uns unangenehm zu sein, z. B. ein zu schwaches Licht, ein zu schwacher Ton, ein fader Geschmack. Dieser Art einer unangenehmen Empfindung ist früher keine Erwähnung gethan worden, weil sich dieselbe nicht aus dem Stimmungszustande der Nervenfaser erklären läßt. Hier aber müssen wir von derselben reden. Zu schwach ist die Anregung der Nervenfaser, wenn sie eine Empfindung weckt, die wir nicht ohne Anstrengung wahrnehmen können. Von schwachen Anregungen, die auf eine sehr starke oder auf eine Ueberreizung folgen, kann hier nicht die Rede sein, denn diese müssen als Uebergänge zur Ruhe ein angenehmes Gefühl erwecken. Nur die zu schwachen Anregungen, welche auf einen Zustand der Ruhe folgen, sind es, welche unangenehm sein können. — Nach dem früher über die Entstehung der Gefühle aus dem Stimmungszustande Gesagten sollte geschlossen werden, daß eine, auch noch so schwache, Anregung, wenn dieselbe auf den Zustand der Ruhe folgt, eine angenehme Empfindung wecken müsse, und doch sehen wir hier eine unangenehme Empfindung auftreten! Dieser Widerspruch löst sich durch Berücksichtigung des psychischen Antheils an der Entstehung des Angenehmen und Unangenehmen in der Empfindung und durch genauere Beobachtung. Waren wir lange in der Kälte und kommen in ein kaum erwärmtes Zimmer, so ist es uns anfangs angenehm, später aber wird es uns unannehm, weil es uns nicht warm genug ist; wenn wir des Morgens in der Dämmerung aufwachen, macht uns zuerst das Licht einen angenehmen Eindruck, dann aber wird uns die geringe Stärke unangenehm rc. — Die erste Anregung ist also

doch eine angenehme, und wir erkennen darin, daß diese die ursprüngliche, in körperlichen Verhältnissen bedingte, ist. Daß sie eine unangenehme wird, findet seinen Grund in den dem Eindruck folgenden Anschauungen; die getäuschte Erwartung, uns durchwärmen zu können oder, Alles genau sehen zu können, der Aerger über die vielen vergeblichen Bemühungen, uns zu wärmen oder zu sehen, lassen uns auch das geringe Angenehme, welches uns durch den Eindruck geworden, geringschätzen und unangenehm finden, wie der Knabe die gegebene Hand voll Kirschen verächtlich wegwirft, weil er nicht gleich ein ganzes Pfund bekommen hat.

Noch ein anderes Moment kann es bedingen, daß zu schwache Empfindungen unangenehme Gefühle wecken. Es kann nämlich ein abnormer Stimmungszustand in einem Nerven sein, ohne daß er einem Gefühle Entstehung gäbe, weil die Aufmerksamkeit nicht auf denselben gerichtet ist. Durch die uns werdende Empfindung wird dann die Aufmerksamkeit auf denselben gelenkt, wodurch das Gefühl seine Entstehung findet; und zwar muß dieses Gefühl des abnormen Stimmungszustandes wegen ein unangenehmes sein, welches durch die geringe Anregung, durch welche die Aufmerksamkeit auf dasselbe gelenkt wurde, nicht entfernt wird. Es kann z. B. wegen Ablenkung der Aufmerksamkeit geschehen, daß kein Hunger bei uns entsteht, während doch die körperliche Bedingung zur Entstehung desselben gegeben ist; werden wir dann veranlaßt, ein Geringes zu essen, so wird der Hunger dadurch erst geweckt. — Dieser Fall unterscheidet sich jedoch von dem vorher berührten wesentlich dadurch, daß hier die eintretende geringe Empfindung, welche übrigens immer eine angenehme sein muß und es auch bleibt, erst durch Hinlenkung der Aufmerksamkeit die Entstehung des Gefühls aus den Bedingungen zu derselben veranlassen können, während in dem früheren Falle die geringe angenehme Empfindung selbst unangenehm wird.

§. 174.

Außer den bisher entwickelten Momenten, welche das Angenehm oder Unangenehm der Empfindung bestimmen, nämlich dem Stimmungszustand der peripherischen Nervenfaser und der Art der durch die Empfindung geweckten Anschauungen, ist aber noch ein drittes Moment zu berücksichtigen. Dieses Moment ist ebenfalls ein psychisches; indem das Angenehm und Unangenehm der Empfindung auch abhängig sein kann von dem Verhältniß der durch die Empfindung geweckten Anschauung zu der Anschauung, welche gerade die Seele in dem Augenblicke des Eindrucks beschäftigt. — Es können aber hier zwei Verhältnisse stattfinden, entweder nämlich kann die neugeweckte Anschauung in ihrem Inhalte eine Aehnlichkeit mit den vorher vorhandenen Anschauungen haben, oder sie kann ihnen unähnlich sein bis zum schroffsten Gegensatze. — In beiden Fällen kann sie entweder angenehm oder unangenehm sein. — Wir nehmen an, daß die Seele sich den Anschauungen, mit welchen sie sich gerade beschäftigt, mit entschiedener Aufmerksamkeit zuwendet. Stellt sich nun eine neue Anschauung ein, welche diesen vorhandenen ähnlich ist, so ist dieses angenehm bis zu einem gewissen Grade, in welchem noch hinzutretende neue Anschauungen derselben Art eine Ueberreizung setzen, und dadurch die diese letzteren veranlassenden Empfindungen unangenehm machen. So machen dem Betrübten dunkle Farben und weiche dumpfe Töne, dem Vergnügten helle lebendige Farben und lärmende heitere Töne einen angenehmen Eindruck. Sind indessen die neuen Anschauungen im Gegensatze gegen die vorhandenen, so veranlassen sie, so lange noch keine Ueberreizung durch diese letzteren gesetzt ist, eine unangenehme, ist dieses aber der Fall, eine angenehme Empfindung.. Dem Betrübten sind Töne der Freude und dem Vergnügten Töne der Trauer unangenehm, und nur wenn beide durch die sie beschäftigenden Anschauungen ermattet sind, dann hören sie die

Töne von einem ihrer Stimmung entgegengesetzten Karakter gerne; der Betrübte ist daher erst durch Sinneseindrücke zu erheitern, wenn er längere Zeit in seinem Brüten verweilt hat, und der Vergnügte oder Ausgelassene hört dann erst ein Wort des Ernstes gerne, wenn er sich recht vertobt hat. Sind wir im Nachdenken begriffen, so sind uns alle Sinneseindrücke, welche nicht gerade den Gegenstand des Nachdenkens betreffen, unangenehm und seien sie uns sonst die angenehmsten, z. B. eine Melodie, die uns sehr gefällt, der Anblick eines Freundes 2c.; sind wir indessen im Nachdenken erschöpft, so haben wir dergleichen entgegengesetzte Anschauungen gerne. Man steht daher nie besser mit Freunden, als wenn man dieselben nur in der Erholungszeit nach angestrengter Arbeit sieht. — Diese Erfahrungen lassen sich ganz ungezwungen aus dem Verhalten der Hirnfaser bei diesen Vorgängen erklären. An einer jeden Seelenthätigkeit nimmt die Hirnfaser in der Weise Antheil, daß sie in einen der jedesmaligen Seelenthätigkeit entsprechenden Reizzustand tritt; die Beweise dafür sind später auszuführen. Bei einer jeden Empfindung wird aber ebenfalls ein entsprechender Reizzustand in der Hirnfaser geweckt. Sind nun diese beiderlei Reizzustände einander entsprechend, so wird der Reizzustand der Hirnfaser im Allgemeinen in der bereits vorhandenen Art gesteigert werden; ein stärkerer Reizzustand ist aber immer angenehm, bis zu dem Augenblicke, in welchem die Ueberreizung eintritt, wo dann neue Anschauungen diese Ueberreizung nur vermehren müssen und daher unangenehm werden. — Sind aber beiderlei Reizzustände einander ungleich, so wird der neue eine so bedeutende Veränderung in dem augenblicklichen Zustande der Hirnfaser hervorbringen, daß dadurch nothwendig eine Ueberreizung stattfinden, somit die Empfindung eine unangenehme sein muß. Ist indessen die Ueberreizung schon vorher durch zu lange Beschäftigung mit

dem Gegenstande bereits gesetzt, so wirkt ein fremdartiger Eindruck der Ruhe gleich, wenn er nicht zu stark wird.

§. 175.

In den drei angegebenen Momenten sind die Grundursachen für die Entstehung des Angenehm oder Unangenehm gegeben. — Es treten aber auch so viele Verbindungen und Gegensätze der genannten Momente auf, daß es oft äußerst schwierig ist, zu entscheiden, ob irgend eine Empfindung angenehm oder unangenehm sei, — oder wenn darüber entschieden ist, die Erklärung zu geben, warum sie angenehm oder unangenehm ist. — Dergleichen Verwicklungen können bis ins Unendliche gehen und werden dann immer schwieriger. Alle möglicher Weise vorkommenden Fälle hier zu berücksichtigen, würde über den Kreis unserer Betrachtungen hinaus liegen. Unsere Aufgabe war nur, die einfachsten Formen hinzustellen und deren Erklärung zu versuchen.

---

5) Einfluß der Gewohnheit auf Empfindungen und Gefühle.

§. 176.

Der Einfluß der Gewohnheit auf die Empfindungen und Gefühle ist ein sehr bedeutender und zeigt sich namentlich dadurch, daß durch die Gewohnheit die Stärke der Empfindungen und das dieselben begleitende unangenehme oder angenehme Gefühl sehr verändert wird. Der Grund dieser Veränderungen ist in der Veränderung zu suchen, welche der chronische mittlere Reizzustand der Nervenfaser in Folge der verschiedenen auf dieselbe einwirkenden Momente erfährt. Wenn nämlich irgend ein Reizmittel zum erstenmale auf eine Nervenfaser einwirkt, so erweckt dasselbe in dieser einen entsprechenden Reizzustand. Dieser geht in die Bildung des chronischen mittleren Reizzustandes über. Eine neue Anregung derselben Art verstärkt diesen Theil des mittleren Reizzustandes, und eine jede wiederholte Anregung wird den mittleren Reizzustand in der ihr entsprechenden Art erneuen und verstärken. Auf diese Weise kann endlich ein ursprünglich nie in der Nervenfaser vorhanden gewesener Reizzustand zu einem integrirenden Theile des chronischen mittleren Reizzustandes der Nervenfaser werden. — Umgekehrt schwinden auch die einzelnen den chronischen mittleren

Reizzustand zusammensetzenden Elemente, wenn sie nicht im gehörigen Maaße unterhalten werden, in derselben, wie der ganze mittlere Reizzustand bei vollständiger Abhaltung aller Anregung verschwindet; — und ein früher integrirender Theil des mittleren Reizzustandes kann auf diese Weise spurlos aus der Reihe der Elemente desselben austreten.

§. 177.

Stärkere Einwirkungen eines Reizmittels veranlassen in der Nervenfaser einen stärkeren Reizzustand als schwächere Einwirkungen. Ein stärkerer Reizzustand muß mehr als ein schwächerer bestimmend auf die Bildung des chronischen mittleren Reizzustandes einwirken; und der demselben entsprechende Antheil in diesem muß daher stärker sein, wenn ihn ein stärkerer als wenn ihn ein schwächerer Reizzustand gebildet hat, und muß um so stärker werden, je häufiger die entsprechende Einwirkung geschehen ist. Auch ein schwächerer Reizzustand wird, wenn er häufig wiederholt wurde, einen stärkeren Antheil an der Bildung des chronischen mittleren Reizzustandes nehmen, als wenn er seltener einwirkte. Sehr häufig und stark einwirkende Einflüsse werden daher den meisten Antheil an der Bildung des mittleren Reizzustandes nehmen.

§. 178.

Die Entstehung einer Empfindung wird nur dadurch möglich, daß der dieselbe veranlassende Reizzustand stärker ist, als der diesem entsprechende Antheil des chronischen Reizzustandes. Je mehr der augenblicklich angeregte Reizzustand den mittleren übersteigt, um so stärker wird die Empfindung, — je weniger, um so schwächer. Ein nie vorher dagewesener Reizzustand muß daher, vorausgesetzt, daß er nicht gar zu schwach ist, eine starke Empfindung wecken, weil er mit einer bedeutenden Veränderung in dem Leben der Nervenfaser verbunden ist, und

die Empfindung muß um so stärker sein, je stärker der neue Reizzustand ist und je verschiedener von der bis dahin vorhanden gewesenen Reizzuständen er sich zeigt.

§. 179.

Wir müssen annehmen, daß dieselbe Einwirkung immer denselben Grad des Reizzustandes in der Nervenfaser erzeugt, oder daß wenigstens keine bedeutenden Verschiedenheiten in den durch dieselbe Einwirkung erzeugten Reizzuständen statt findet. Da aber die Stärke der Empfindung abhängig ist von dem Unterschiede zwischen der Stärke des die Empfindung veranlassenden Reizzustandes und der Stärke des entsprechenden Antheils an dem chronischen Reizzustande, — so muß in der Stärke einer früher schon dagewesenen Empfindung ein Unterschied sein, je nachdem Empfindungen derselben oder ähnlicher Art früher schon häufiger oder weniger häufig geweckt worden sind. Im ersteren Falle wird sie schwächer, im zweiten stärker sein.

§. 180.

Ein Eindruck, welcher plötzlich sehr stark kommt, ohne daß er früher in gleicher Stärke dagewesen wäre, wird einen Reizzustand in der Nervenfaser veranlassen, welcher den mittleren Reizzustand bedeutend überschreitet. Er wird daher mit einer stärkeren Empfindung zugleich eine Ueberreizung in der Nervenfaser setzen. Ueberreizung ist aber jederzeit nach früher erörterten Gesetzen Veranlassung zur Entstehung eines unangenehmen Gefühls. Ein früher noch nicht oder nur selten in demselben Grade vorhanden gewesener Reizzustand wird deßhalb immer eine durch ihre Stärke unangenehme Empfindung erwecken. — Lasse man jedoch eine solche stärkere Reizung wiederholt geschehen, so wird sich allmählig der mittlere Reizzustand in der Weise steigern, daß der später erregte Reizzustand

diesen nur wenig oder gar nicht überschreitet. Die Empfindung wird deshalb minder stark werden und nicht mehr wegen der damit verbundenen Ueberreizung unangenehm sein. Wenn wir schnell genöthigt werden in starkes Licht zu sehen, z. B. in das konzentrirte Licht, welches durch das Mikroskop kömmt, oder in das lebhafte Licht in Gesellschaftszimmern ꝛc. so macht uns dieses anfangs eine sehr unangenehme Empfindung, sind wir indessen öfter einem solchen Lichte ausgesetzt gewesen, so macht uns dasselbe keinen unangenehmen Eindruck mehr. Eine rauhe Luft, welche an dem Orte unseres Aufenthaltes zu wehen pflegt, ist uns anfangs unangenehm, später wird sie gleichgültig. Mühlengeklapper und dergleichen, in der Nähe unserer Wohnung, ist uns anfangs höchst unangenehm und wird uns zuletzt so gleichgültig, daß wir dasselbe gar nicht mehr bemerken, wenn wir nicht unsere Aufmerksamkeit besonders auf dasselbe richten ꝛc.

Auf ähnliche Weise verhält es sich mit neuen Eindrücken, bis sich der mittlere Reizzustand diesen angepaßt hat, veranlassen diese, vorausgesetzt, daß sie nicht ganz schwach sind, unangenehme Empfindungen, welche um so unangenehmer sind, je stärker zugleich die neuen Eindrücke sind. Sind die denselben entsprechenden Reizzustände in den chronischen mittleren Reizzustand übergegangen, dann sind sie nicht mehr unangenehm, wenn nicht übermäßige Stärke derselben doch wieder eine Ueberreizung setzt. Ein Jeder weiß, wie unangenehm im Anfange das Rauchen, scharfe Gewürze, geistige Getränke ꝛc. schmecken, aber nach einiger Wiederholung des Eindrucks hört das Unangenehme derselben auf, es müßte denn sein, daß man einen übermäßig starken Tabak rauchte, oder übermäßig scharfe Gewürze genösse ꝛc.

Alle Eindrücke daher, welche entweder in ihrer Stärke oder in ihrer Art neu sind, veranlassen eine unangenehme Empfindung, bis der chronische mittlere Reizzustand der Nervenfaser

sich demselben in der Art angepaßt hat, daß, dem stärkeren Eindrucke entsprechend, der mittlere chronische Reizzustand in der Art dieses Eindrucks erhöht worden ist, — oder, dem neuen Eindruck entsprechend, ein neues Element in die Bildung des mittleren chronischen Reizzustandes eingegangen ist.

§. 181.

Ist nun aber der irgend einem neueren oder stärkeren Reizmittel entsprechende Reizzustand in die Bildung des mittleren Reizzustandes übergegangen, so bildet dieselbe einen integrirenden Bestandtheil des Eigenlebens der Nervenfaser. Wird er daher nicht durch Wiederholung der Anregung unterhalten, so leidet das Eigenleben der Nervenfaser theilweise Noth aus Mangel an Anregung. Die Folge davon müssen unangenehme Gefühle aus Mangel an Anregung sein. Diese stellen sich daher immer ein, wenn gewohnte Anregungen ausbleiben; sind auch früher diese Anregungen unangenehm gewesen, so wird, nachdem wir an dieselben gewöhnt sind, d. h. wenn der mittlere Reizzustand der Nervenfaser sich denselben angepaßt hat, die Entbehrung derselben unangenehm sein. — Diesen unangenehmen Gefühlen folgen sodann (vergl. §. 158.) entsprechende Bedürfnisse, welche zu Handlungen, die der Entbehrung abhelfen, Veranlassung geben. Diese Handlungen gehen auf die Erneuerung des beeinträchtigten Reizzustandes, indem durch dieselben mittels passender Reizmittel der schwindende Reizzustand wieder neu geweckt wird. — Die diesen erneuten Reizzustand begleitende Empfindung muß aber nach früher ausgeführten Gesetzen mit einem angenehmen Gefühle verbunden, also eine angenehme Empfindung sein. — Auf diese Weise kann es kommen, daß Empfindungen, welche uns anfangs unangenehm waren, durch Gewohnheit später angenehm werden. — Anfangs ist das Rauchen unangenehm, dann aber wird es angenehm und seine Entbehrung

unangenehm; das gleiche findet statt bei der Gewöhnung an geistige oder aromatische Getränke, scharfe Gewürze ꝛc. — Starke Anfüllung des Magens ist unangenehm, durch Gewöhnung an reichliches Essen kann sie uns indessen zum Bedürfnisse werden, d. h. ihre Entbehrung kann uns unangenehm sein. Irgend ein Lärm in der Nähe unserer Wohnung, oder auch nur das Schlagen einer Uhr in unserem Zimmer, welches uns anfänglich unangenehm war, kann durch Gewöhnung endlich uns sosehr Bedürfniß werden, daß wir nur sehr ungern dasselbe vermissen.

Das gleiche gilt auch von den Muskelempfindungen. Gewisse, oft mühsam angelernte Bewegungen werden uns endlich Bedürfniß, und ihre Ausführung angenehm, z. B. allerlei Handfertigkeiten, Gehen, Singen, Schlagen ꝛc.

§. 182.

Durch Gewöhnung können aber auch früher angenehm gewesene Empfindungen zu gleichgültigen oder gar zu unangenehmen werden.

Gleichgültig werden sie, wenn allzuhäufige Wiederholung endlich den ihnen entsprechenden Theil des chronischen mittleren Reizzustandes so sehr erhöht hat, daß der durch die einzelne Empfindung geweckte Reizzustand denselben kaum überschreitet. Der alte Säufer findet endlich keinen Genuß mehr in dem Weine, denn er schmeckt denselben nicht mehr; jede Sorte ist ihm daher gleich; er bemüht sich vergeblich den früher empfundenen Genuß in dem Weine wiederzufinden; nur sehr reichliche Mengen Weines oder der konzentrirtere Alkohol des Schnapses vermögen ihm noch eine Empfindung zu machen, und er stürzt sich genußsuchend immer tiefer in maaßloses Trinken, oder er wird Schnapssäufer; — der Wüstling, der sich in dem Uebermaaß aller sinnlichen Genüsse herumgetrieben hat, findet endlich in keinem einzigen derselben mehr den alten

Reiz, und das dadurch reiz- und genußlose Leben wird ihm überdrüßig und verleidet [1]). — Mäßiger Genuß ist deshalb allein geeignet, eine angenehme Empfindung, so oft sie eintritt, wieder angenehm sein zu lassen.

Unangenehm werden früher angenehme Empfindungen, wenn sie so oft wiederholt werden, daß endlich durch dieselben eine Ueberreizung in der Nervenfaser gesetzt wird. Diese Ueberreizung kann durch den Eindruck selbst bedingt werden, indem dieser selbst die nächste Veranlassung dazu wird; eine uns anfangs angenehm riechende Blume wird uns, wenn wir zu häufig an derselben riechen, zuletzt unangenehm; ist einer gesättigt, so schmeckt ihm die Speise, an der er sich gesättigt hat, gar nicht mehr, aus dieser Erfahrung entstand das Sprüchwort: „Wenn die Mäuse satt sind, schmeckt das Mehl bitter," — daher essen wir auch bei vieler Abwechslung der Speisen bei einem Essen viel mehr, als wenn uns nur einfache Kost vorgesetzt wird; — oder es kann durch ein- oder mehrmalige Ueberreizung der entsprechende Reizzustand in der Nervenfaser so stark werden, daß die geringste neue Anregung desselben sogleich eine Ueberreizung bedingt. In diesem Falle dauert dann die Zeit, während welcher eine gewisse Empfindung immer unangenehm ist, solange, als jener Zustand der Ueberreizung in der Nervenfaser verweilt; häufig kommt es vor, daß uns eine gewisse Klasse von Speisen, z. B. süße, für eine Zeitlang verleidet sind, dann aber sind sie uns wieder nicht mehr unangenehm und werden wieder angenehm, bis neue Ueberreizung sie wieder unangenehm macht. Jeder aufmerksame Beobachter wird häufig Gelegenheit haben, sich von ähnlichen Thatsachen auch im Gebiete anderer Sinne und auch der Muskelempfindung zu überzeugen; Musik-Hören, Gemälde-Sehen, Gehen rc.

---

[1]) Es ist jedoch nicht zu übersehen, daß auch noch ein psychisches Moment, nämlich der Mangel des Reizes der Neuheit, bei der Beurtheilung solcher Fälle in Rücksicht zu ziehen ist.

wird uns, wenn übermäßig betrieben, oft auf längere oder kürzere Zeit verleidet.

§. 183.

Auch die Gewohnheit des Ausbleibens gewisser Empfindungen äußert einen Einfluß auf die Art derselben. Es wurde früher schon gezeigt, wie Mangel an Unterhaltung eines gewissen Reizzustandes diesen endlich erlöschen läßt. Ehe derselbe erloschen ist, entstehen alsdann immer die schon öfter berührten unangenehmen Gefühle aus Mangel an Anregung; ist jedoch der Reizzustand endlich geschwunden, so können diese Gefühle nicht mehr entstehen, und die anfangs unangenehme Entbehrung ist nun nicht mehr unangenehm. Fragt man Jemanden, welcher sich z. B. das Rauchen abgewöhnt hat, so erhält man immer die Antwort: „Anfangs hat mich zwar oft nach einer Pfeife verlangt, aber jetzt kann ich es ganz gut entbehren;" „ja!" setzt er wohl noch hinzu, „das Rauchen ist mir sogar jetzt unangenehm." — Dieses erklärt sich auch leicht daraus, daß der entsprechende Reizzustand jetzt gänzlich aus dem chronischen mittleren Reizzustande der Mundnerven verschwunden ist, folglich eine neue Erweckung desselben wieder ein neuer Eindruck ist (vergl. §. 180). So geht es auch mit körperlichen Bewegungen, welche, wenn gewohnt, ungern entbehrt, später nach längerer Entbehrung gar nicht mehr gewünscht werden.

Man kann sich daher Alles abgewöhnen, wenn man den Mahnungen der anfangs entstehenden unangenehmen Gefühle kein Gehör gibt.

§. 184.

Wie aber die Bestimmung des Angenehm und Unangenehm in einer Empfindung nicht allein seinen Grund findet in dem Zustande der Nerven, durch welche uns die Empfindungen

werden, sondern auch in psychischen Momenten, — so findet auch von dieser Seite aus ein Einfluß der Gewohnheit statt, durch welchen angenehme Empfindungen oft zu gleichgültigen oder unangenehmen werden können und umgekehrt.

Alle Empfindungen veranlassen Anschauungen. Diese Anschauungen können entweder unsrer augenblicklichen Stimmung oder unserer ganzen Denkungsrichtung entsprechend oder zuwider sein. Demgemäß wird uns auch die Empfindung angenehm oder unangenehm. (Vergl. §. 172.) — Häufig gebildete Anschauungen wirken aber auf eine solche Weise auf unsere Denkungsrichtung, daß diese sich jenen allmählig anpaßt. Daher wird denn auch, wenn sich die Denkungsrichtung einer gewissen Art von Anschauungen angepaßt hat, die einzelne Anschauung dieser Art nicht mehr der Denkungsrichtung widerstreitend, und demgemäß die dieselbe veranlassende Empfindung nicht mehr unangenehm, sondern entweder gleichgültig oder angenehm sein.

Durch Veränderung der Denkungsrichtung kann es aber auch geschehen, daß früher derselben entsprechende Anschauungen jetzt derselben nicht mehr entsprechen, und deßhalb die sie veranlassenden Empfindungen nicht mehr angenehm, sondern gleichgültig oder unangenehm sind.

§. 185.

In ähnlicher Weise kann auch durch eine Veränderung der Denkungsrichtung, welche unabhängig von den von Außen angeregten Anschauungen nur durch selbstständige Thätigkeit der Seele entsteht, eine solche Veränderung in der Beurtheilung des Angenehm oder Unangenehm erfolgen.

Beides läßt sich vielleicht durch eine Veränderung des mittleren Reizzustandes der Hirnfaser erklären.

Ich kann diese Untersuchungen über das Angenehm und Unangenehm der Gefühle und Empfindungen nicht schließen, ohne noch auf eine Frage hinzuweisen, deren Beantwortung ich jedoch für jetzt nicht zu unternehmen wage.

In den beiden letzten Betrachtungen wurden angenehme und unangenehme Empfindungen immer nur als relative Begriffe hingestellt, indem gezeigt wurde, wie dieselbe Empfindung sich je nach dem Vorhergegangenen mit einem angenehmen oder unangenehmen Gefühle verbinden kann, und es wurden auch die Gesetze aufgestellt, nach welchen sich diese Verbindung richtet. Es fragt sich nun aber: Soll es auch absolut angenehme und unangenehme Empfindungen geben? d. h. solche Empfindungen, welche ihrer Natur nach gleich bei ihrem ersten Auftreten und später immer mit einem angenehmen oder unangenehmen Gefühl verbunden sein müssen, bei welchen daher das angenehme und unangenehme Gefühl nicht durch den augenblicklichen Zustand unserer Nerven und auch nicht durch die Stärke der Empfindung, sondern durch die Art der Empfindung bestimmt wird. In Betreff der angenehmen Empfindungen sprechen manche Thatsachen dafür, z. B. das Gefallen aller Kinder an dem süßen Geschmack, der angenehme Eindruck harmonischer Farben und harmonischer Töne; — namentlich fordern die bestimmten Gesetze, welche sich über die Harmonie der Farben und Töne aufstellen lassen, sehr zu der Annahme absolut angenehmer Empfindungen auf.

Berücksichtigt man aber dagegen, daß Ungebildeten und Wilden recht grelle Farbenzusammenstellung und recht schreiende und lärmende Mißtöne oft lieber sind, als die regelrechteste Farben- und Töneharmonie, dann wird man wieder zweifelhaft. Freilich kann man einwenden: „Jedem Gebildeten wird aber eine Farben- oder Töneharmonie angenehm sein;“ aber sind denn die physiologischen Gesetze für Gebildete und

Ungebildete verschieden? Sind nicht vielmehr gerade bei Ungebildeten die physiologischen Gesetze meistens in ungetrübterer Reinheit zu erkennen? Und sollte nicht, wenn nur Gebildete Farben- und Töneharmonien dem buntesten Farbengemisch und den lärmenden Mißtönen vorziehen, gerade dieser Umstand darauf hinweisen, daß die Farben- und Töneharmonie nur durch Konvention unter den Gebildeten als angenehme Empfindungen angesehen würden? wie etwa einer eine Speise, die man ihm als angenehm schmeckend lobt, wirklich angenehm findet. Die Frage ist sehr schwierig zu entscheiden und wird um so schwieriger, je mehr man die gar verschiedenen Momente berücksichtigt, welche auf die Bestimmung des Angenehm oder Unangenehm einer Empfindung einwirken.

Ebenso ist es überaus schwierig zu entscheiden, ob es Empfindungen gebe, welche unter allen Verhältnissen durch ihre Art unangenehm sein müssen. Vieles spricht auch hier wieder dafür, z. B. der Widerwille eines Jeden gegen Gestank, gegen den Geschmack faulen Fleisches rc., aber die Möglichkeit, sich auch an die unangenehmsten Empfindungen zu gewöhnen, spricht wieder dagegen, der sogenannte haut-goût des Wildbratens wird Vielen angenehm und an den ärgsten Gestank kann man sich gewöhnen. An absolut unangenehme Empfindungen muß man sich überhaupt niemals gewöhnen können; denn, sowie man sich an dieselben gewöhnen kann, waren sie anfangs nur ihrer Ungewohntheit wegen unangenehm.

6) Einwirkung der Hirnfaser auf die sensorischen Nerven.

§. 186.

Es giebt eine große Menge von Erscheinungen in dem Sinnenleben, welche, unter die Klasse der subjektiven Sinneserscheinungen gerechnet, dadurch von den übrigen subjektiven Sinneserscheinungen verschieden sind, daß sie nicht durch irgendwelche äußere Reizmittel aus der Klasse der nicht adäquaten Reizmittel geweckt, sondern durch den Einfluß der Seele hervorgerufen werden. Einen Theil derselben hat Müller bereits in seinem Werke: Ueber die phantastischen Gesichtserscheinungen. Koblenz. 1826 — zusammengestellt und auf sehr belehrende Weise zur Erklärung dunkler Thatsachen angewandt. — Wir wollen in diesem Abschnitte versuchen, diese Erscheinungen von ihren leichtesten bis zu ihren stärksten Graden zu verfolgen und eine Erklärung derselben zu geben, welche diese Erscheinung in Einklang mit anderen Erscheinungen des Nervenlebens zu setzen vermag.

§. 187.

Vorstellungen und Anschauungen von irgend einem Objekte sind es immer, welche subjektive Empfindungen der erwähnten Art hervorrufen. Die Anschauungen können aber verschiedener Art sein und demgemäß zeigen sich auch einige

Verschiedenheiten unter den subjektiven Empfindungen. Immer aber müssen es Gedächtnißanschauungen sein, welche unsere Erscheinung wecken sollen, denn Anschauungen, welche in dem Augenblicke selbst aus unmittelbar empfangenen Eindrücken gebildet werden, sind immer mit allen die Anschauung zusammensetzenden objektiven Empfindungen und den diesen entsprechenden Vorstellungen verbunden, und da diese Empfindungen stets von Außen angeregt sind, gehören sie nicht in unsere Betrachtung, in welcher blos die von Innen angeregten mit den Anschauungen sich verbindenden Empfindungen berücksichtigt werden sollen.

Die Anschauungen, welche hier in Rücksicht kommen, müssen aus Vorstellungen gebildet seyn, welche entweder theilweise oder sämmtlich dem Gedächtnisse entnommen sind. Diese Anschauungen können aber entweder von Außen angeregt oder sie können durch selbstständige Thätigkeit der Seele entstanden sein. Beiderlei Anschauungen können aber wieder verschiedener Art sein.

§. 188.

Die von Außen angeregten Anschauungen können Anschauungen desselben Sinnes sein, durch welchen sie angeregt wurden, — oder sie können anderen Sinnen angehören. Anschauungen der ersten Art entstehen namentlich leicht in dem Gesichtssinn, aber auch in dem Tastsinn, und es gehören dahin die vielen oft falschen Gesichtsanschauungen, welche wir fassen, wenn wir einen Gegenstand nur unvollständig sehen können, z. B. eine Anzahl weißer Stellen auf einem etwas entfernten Berge weckt uns etwa die Anschauung einer Schafherde, welche dort weidet, es ist aber vielleicht nur zum Trocknen aufgehängte Wäsche. Die eigentliche, nur aus der unmittelbaren Empfindung hervorgehende Anschauung ist hier nur die einer Anzahl weißer Stellen auf dem Berge,

dieselbe weckt aber aus dem Gedächtniß noch ergänzende Vorstellungen und Anschauungen, welche sich mit ihr verbinden und dadurch die Anschauung einer weidenden Schafherde bilden; daß diese Vorstellungen wirklich nur aus dem Gedächtnisse ergänzt sind, beweist sprechend der Umstand, daß wir uns betrogen haben, indem gar keine Schafherde da ist, sondern nur Wäsche. So können wir auch einen fernen Baum für einen Kirchthurm halten, den Astknorren eines Baumes für einen Vogel ꝛc. — Anschauungen der zweiten Art entstehen ebenfalls sehr oft und sind aus demselben Grunde, wie die eben erwähnten, sehr häufig und noch häufiger falsch, weil aus den Vorstellungen anderer Sinne noch mehr ergänzt werden muß, als in dem vorhergehenden Falle. Ein Ton, den wir hören, kann uns die Anschauung einer Glocke wecken, er kommt vielleicht von einer Glocke, er kann aber auch auf irgend eine andere Weise entstanden sein. Rosengeruch in einem Zimmer weckt uns Anschauung einer Rose und doch ist es vielleicht nur verschüttetes Rosenwasser, welches den Geruch verbreitet.

§. 189.

Die durch Thätigkeit der Seele geweckten Anschauungen sind entweder reine Gedächtnißanschauungen von äußeren Gegenständen, welche sowohl ohne besondere Veranlassung, als durch Selbstbestimmung der Seele geweckt werden können, — oder es sind willkührliche oder zufällige Kombinationen von solchen Gedächtnißanschauungen zu sogenannten Phantasiebildern.

Gedächtnißanschauungen der ersten Art entstehen, wenn wir plötzlich, ohne zu wissen warum, an irgend einen Gegenstand oder eine Person denken, oder wenn wir uns dieselben durch unseren Gedankengang oder durch den Verlauf eines Gespräches veranlaßt, freiwillig ins Gedächtniß zurückrufen. —

Phantasiebilder werden immer aus Gedächtnißanschauungen zusammengesetzt und es ist uns nicht möglich, irgend einen Gegenstand zu denken, dessen einzelne Theile wir nicht aus dem Gedächtnisse entnähmen. Wir können uns gräßliche Ungeheuer in den verschiedensten Gestalten denken, und glauben wir dann auch, wir hätten etwas ganz Neues in der Phantasie erfunden, so müssen wir doch bei genauerer Prüfung erkennen, daß wir nur Gedächtnißanschauungen von Theilen verschiedener Thiere zu einem Ganzen verschmolzen haben, wir haben einen Adlerkopf und Adlerflügel an einen Löwenleib gesetzt, einem Krokodil Fledermausflügel gegeben ꝛc.

§. 190.

Zwischen den eben angeführten vier Arten der Gedächtnißanschauungen zeigen sich viele Uebergänge, so daß sie in der Wirklichkeit nicht so getrennt neben einander stehen, wie in unserm Schema.

Die durch Sinnesempfindungen geweckten Gedächtnißanschauungen in dem Gebiete eines andern Sinnes, als des dieselben erweckenden, können in ihrer Entstehung unterstützt werden durch gleichzeitig stattfindende Empfindungen in dem Sinne, dem sie angehören, z. B. ein plötzlich gehörter Knall kann verschiedene Anschauungen wecken, sehen wir aber mit demselben zugleich einen Dampf oder einen Nebelstreifen plötzlich aufsteigen, so denken wir gewiß an eine Kanone. Diese Form bildet einen Uebergang zwischen den beiden in §. 188 aufgestellten Formen.

Zwischen den durch Sinnesempfindungen geweckten Gedächtnißanschauungen und den ohne solche in dem Gedächtniß geweckten Anschauungen finden so allmählige Uebergänge statt, daß sich kaum die Grenze bezeichnen läßt. Es ist hier nur nöthig, daran zu erinnern, wie oft nur sehr geringe Anlässe nothwendig sind, um eine Gedächtnißanschauung zu wecken,

und wie dergleichen Anschauungen häufig, wie wir glauben, ohne besondere Veranlassung nur aus dem Gedächtnisse entstehen, aber in Wirklichkeit durch ein gar nicht beachtetes Moment geweckt worden sind.

Zwischen den beiden in §. 189 angegebenen Formen kann eigentlich kein wesentlicher Unterschied festgestellt werden; denn, da die Phantasiebilder nur Zusammensetzungen aus einfacheren Gedächtnißanschauungen sind, so müssen sie für ihre einzelnen Theile denselben Gesetzen gehorchen wie diese, und ihre Verschiedenheit von diesen besteht nur in ihrer Zusammensetzung.

§. 191.

Für den Zweck unserer Untersuchung sind daher die verschiedenen Formen der Gedächtnißanschauungen nicht so scharf zu trennen, und es kann dieses um so weniger von Interesse sein, als nicht eine jede der aufgezählten Formen einer entsprechenden Modifikation der durch dieselben geweckten subjektiven Sinnesempfindungen Entstehung giebt. Die Verschiedenheiten in diesen richten sich im Wesentlichen nur danach,

1) ob die Gedächtnißanschauung eines Sinnes sich mit gleichzeitigen Empfindungen desselben Sinnes verbindet, oder
2) ob dieses nicht der Fall ist.

Im ersteren Fall giebt die durch die Anschauung geweckte subjektive Sinnesempfindung der gleichzeitigen objektiven eine veränderte Gestalt; — im letzteren Falle steht sie rein da.

a) Subjektive Sinnesempfindungen durch Anschauungen veranlaßt.[1])

§. 192.

Als einfachste Form der hierher gehörigen Erscheinungen

---

[1]) Da ich mich beinahe zwei Jahre mit dem Gegenstande dieser Schrift beschäftigt habe, ist mir Zeit und Gelegenheit genug gewor-

ist diejenige zu betrachten, in welcher bloße Vorstellungen oder Anschauungen die subjektiven Sinneserscheinungen wecken. Beispiele für dieselben geben uns genaue Beobachtungen des täglichen Lebens.

Lebhafte Anschauungen von irgend einem Eindruck auf die äußere Haut können auf der eigenen Haut dessen, welcher die Anschauung hat, der Anschauung ganz entsprechende subjektive Empfindungen erregen, und es können dergleichen subjektive Empfindungen nicht nur in der äußeren Haut, sondern sogar auch in den inneren Schleimhäuten des Körpers entstehen. — Ein gebildeter Mann des Handelsstandes erzählte mir einmal, er sei eines Tages bei seinem Nachhausekommen von einem seiner kleinen Kinder dadurch erschreckt worden, daß dasselbe gerade bei seinem Eintreten sich einen Finger zwischen der Thüre zerquetscht habe; im Augenblicke des Schreckens habe er einen heftigen Schmerz an der entsprechenden Stelle des gleichen Fingers seines eigenen Körpers gefühlt, und dieser Schmerz habe ihn drei Tage lang nicht verlassen. — Der aufmerksame Selbstbeobachter wird dergleichen öfter Gelegenheit haben zu bemerken, wenn er bedeutende Verwundungen, Operationen und dergleichen unter Verhältnissen ansieht, welche ihn erschrecken oder sonst einen tiefen psychischen Eindruck auf ihn machen. Nur erreicht dann die subjektive Empfindung nicht den Grad, wie in dem eben er-

---

den, die besonders lehrreichen subjektiven Sinnesempfindungen durch Selbstbeobachtung zu studiren. Namentlich waren es die in diesem Kapitel zu betrachtenden subjektiven Sinnesempfindungen aus psychischen Ursachen, welche wegen ihres Interesses für die Möglichkeit einer zweiseitigen Leitung in der Nervenfaser meine besondere Aufmerksamkeit auf sich zogen; daher die in diesem Abschnitte a und den folgenden b und c hingestellten Thatsachen, so weit dieselben nicht schon früher Beobachtetes enthalten, als eigene Beobachtungen anzusehen sind, wenn es auch nicht immer ausdrücklich bemerkt sein sollte.

zählten Falle. Bei Hinrichtungen sollen fast alle Zuschauer im Augenblicke des Streiches schnell an ihren Hals greifen, als ob sie selbst getroffen wären. — Bei Vorstellung von Kälte, welche durch eine Erzählung, den Anblick einer leichtgekleideten Person im Winter, eines Winterlandschaftgemäldes, eines gemalten Wasserfalles, eines in frostigem Wetter Badenden ꝛc. geweckt werden kann, empfindet man leicht ein theilweises oder allgemeines Frösteln auf der Haut. — Der Anblick eines Ameisenhaufens erregt ein krabbelndes Gefühl auf der Haut. — Ein sehr sprechendes Beispiel für solche subjektive Empfindungen auf der Haut und den inneren Organen, aber auch in anderen Sinnen ist die bekannte Plage junger Mediziner, daß sie beim Studium der Pathologie alle Krankheitssymptome an sich selbst entdecken und auf diese Weise allmälig, je nachdem sie im Kompendium vorrücken, alle Krankheiten durchmachen.

§. 193.

Bei dem Gehör sind subjektive Empfindungen aus psychischen Ursachen seltener, aber es giebt doch Beobachtungen, welche deren Dasein beweisen. Erwarten wir z. B. eine Stunde, so hören wir beständig die Uhr schlagen, so daß wir am Ende ganz verwirrt werden; erwarten wir Jemand in unserem Zimmer, so hören wir jeden Augenblick anklopfen. — Ein Bekannter theilte mir aus eigener Beobachtung folgende Thatsache mit: Es sei ihm häufig beim Schlittenfahren durch den Wald der Gedanke gekommen, es müsse schön klingen, wenn jetzt der Wald von Jagdlärm und Hörnerklang ertönte, und es hätten ihm in solchem Falle, wenn er sich recht lebhaft in diesen Gedanken versenkt hätte, oft Waldhorntöne vor den Ohren geklungen.

§. 194.

Weit zahlreicher und umfassender sind Erscheinungen der

erwähnten Art bei dem Gesichtssinne zu beobachten. Die ekstatischen, magischen, dämonischen Erscheinungen dieser Art in dem Gesichtssinne hat Müller bereits (a. a. O. S. 60—69) genauer angeführt und sehr interessante Anwendungen von denselben gemacht [1]). Es ist daher nicht nöthig, daß diese hier noch einmal wiederholt werden, und ich will mich nur darauf beschränken, einige eigene hierher gehörige Erfahrungen mitzutheilen. — Es geschieht mir nämlich außerordentlich häufig, daß ich verschiedene Gegenstände, über welche ich gerade nachdenke, oder von welchen ich mit Jemanden spreche, plötzlich in aller Lebhaftigkeit vor Augen sehe, namentlich sind es mikroskopische Objekte und Landschaften, zwei Gegenstände, an welchen ich besonders vieles Interesse nehme. Sehr häufig sind es auch Personen; von diesen sehe ich aber meist nur die Augen- und Nasengegend und einen Theil der Stirne, kurz denjenigen Theil des Gesichtes, welchen man im Umgang am genauesten zu fixiren pflegt; oft ist mir jedoch das ganze Brustbild mit dem Kopfe der Person erschienen, und zwar vorzugsweise, wenn diese durch irgend etwas besonders ausgezeichnet sind, wie etwa durch den Haarwuchs oder dergleichen. Die günstigsten Verhältnisse für diese Erscheinungen sind mir eine düstere Beleuchtung, und sie erscheinen mir besonders, wenn ich mich zu gleicher Zeit körperlich bewege, gewöhnlich treten sie ein, wenn ich über die etwas düstere Hausflur in meiner Wohnung gehe, oder in der Abenddämmerung einen Spaziergang mache. Sie treten dann plötzlich und mit einer solchen Lebhaftigkeit vor mich, daß ich schon manchmal davon ganz überrascht worden bin, und viele, welche in solchen Fällen um mich waren, wissen, wie ich oft plötzlich mitten im Gespräch ausrief: „Jetzt steht wieder das und das (der

---

[1]) Seine von der unseren abweichende Erklärung s. in demselben Werke §§. 111. 113. und 122.

Gegenstand des Gespräches) ganz lebhaft vor meinen Augen." — Einmal geschah es mir auch, als ich auf dem Spaziergang in der Abenddämmerung ein Schaf blöcken hörte, daß mir das Bild eines weißen Lämmchens mit rothem Halsband auf das Allerlebhafteste vor die Augen trat. — Als ich einmal des Nachmittags mit geschlossenen Augen auf dem Sofa lag, weckte mir das Schreien einer Gans ein äußerst lebhaftes Bild einer Gans, welches nach einiger Zeit wieder verschwand; aber gleich darnach erschienen mir drei an einem Haus hin auf der Straße wandelnde Gänse ebenso lebhaft. Durch die Bilder hindurch sehe ich dann die umgebenden Gegenstände wie durch einen Schleier durchschimmern. [1])

Ein Bekannter theilte mir mit, daß auch ihm bisweilen unter ähnlichen, wie die von mir angegebenen, Verhältnissen die Gesichter von Personen, über welche er gerade spricht oder denkt, plötzlich erscheinen. Dieser sieht sie nur theilweise von Vornen, meist bekömmt er eine Profilansicht.

§. 195.

Von ähnlichen Erscheinungen im Gebiete des Geruchs- und Geschmackssinns sind mir keine auffallenden bekannt geworden. Sie möchten auch bei diesen beiden Sinnen schwierig zu beobachten sein, indem man hier nicht immer sicher sein kann, ob die Erscheinung wirklich eine subjektive ist. Doch erinnere ich mich, daß mir, nachdem ich einmal einen Braten beinahe roh bekommen hatte, wodurch derselbe einen eigenthümlichen Geschmack zeigte, etwa vierzehn Tage nachher, als

---

[1]) Ich brauche wohl nicht zu bemerken, daß diese von mir beobachteten Erscheinungen gänzlich verschieden sind von dem, was man eine lebhafte Vorstellung nennt; in dieser sieht man nicht, wie in den beschriebenen Erscheinungen, die Gegenstände wirklich objektiv vor sich. Auch sind sie in ihrem Entstehen wesentlich verschieden von den ohne Veranlassung aus irgend welchen Ursachen auftauchenden Sinnesphantasmen, von welchen S. 56 und 57 gesprochen wurde.

ein gleicher Braten aufgetragen wurde, der Anblick dieses eine sehr lebhafte subjektive Empfindung jenes Geschmacks weckte, so daß ich hätte glauben können, wirklich ein Stück jenes rohen Bratens im Munde zu haben. — Auch im Gebiete des Muskelsinns können dergleichen Erscheinungen nicht beobachtet werden, weil in den Muskelnerven die Anregung immer am zentralen Ende geschieht, und deshalb bei diesen kein besonderes Verhältniß obwaltet. Uebrigens soll doch später gezeigt werden, daß die Muskelempfindung der hier betrachteten Sinnesempfindung ganz analog ist. [1])

b) Erweckung subjektiver Sinnesempfindung durch den Willen.

§. 196.

In §. 130 wurde bereits der Begriff des Willensreizes erörtert und es wurde dort erkannt, daß derselbe nur eine Anschauung sei, welche durch freie Selbstbestimmung der Seele entstanden ist. Anschauungen von Sinnesobjekten können wir durch freie Selbstbestimmung der Seele jederzeit erwecken; das ist eine unbestrittene Thatsache. Jeder kann sich, wann er will, ein Haus, eine Person ꝛc. vorstellen. Daß gehörig lebhafte Anschauungen im Stande sind, subjektive Sinnesempfindungen zu wecken, wurde in den letzten Paragraphen gezeigt. Es muß deßhalb auch möglich sein, subjektive Sinnesempfindungen durch willkührliche Erregung von Sinnesanschauungen zu erwecken, gerade so, wie durch die willkührliche Erregung von

---

[1]) Interessante Beispiele für die in den letzten Paragraphen betrachteten Erscheinungen liefern auch die Delirien Irrer und Kranker. Diese sind aber absichtlich weggelassen, weil in vielen Fällen, ja in den meisten, kaum eine Entscheidung zu fällen ist, ob die Gesichts- oder die Gehörsempfindungen solcher Deliranten wirklich psychischen Ursprungs sind oder nicht vielmehr in den Sinnesnerven selbst ihre Entstehung nehmen, — und zweifelhafte Thatsachen sind nicht tauglich zur Unterstützung einer Beweisführung.

Bewegungsanschauungen Bewegungen veranlaßt werden; — es muß daher auch möglich sein, durch den Willen subjektive Sinnesempfindungen zu wecken.

§. 197.

Die Erfahrung bestätigt diese theoretische Deduktion. Vom Geruchs- und Geschmackssinn gilt auch hier das §. 195 Gesagte; beim Gehör wollte mir ebenfalls die Hervorbringung subjektiver Empfindungen durch den Willen nie recht gelingen; manchmal glaubte ich etwas zu hören, aber ich war doch nie sicher, ob es nicht eine sonstige subjektive Empfindung war; zudem ist auch mein Gehör für dergleichen Versuche nicht geübt genug. Der Hautsinn jedoch und der Gesichtssinn bieten ein schönes Feld für hieher gehörige Beobachtungen.

§. 198.

Auf der Haut gelingt es mir leicht, an welcher Stelle ich will, subjektive Empfindungen hervorzubringen. Weil aber längere Unterhaltung der Anschauung dazu nothwendig ist, kann ich nur solche Empfindungen wecken, welche längere Zeit andauern, wie Wärme, Kühle, Druck; schnell vorübergehende dagegen, wie von einem Stich, Schnitt, Schlag ꝛc., vermag ich nicht hervorzurufen, weil es mir nicht gelingt, die entsprechenden Anschauungen so ex abrupto in der gehörigen Intensität zu wecken. — Die erstgenannten Empfindungen kann ich aber recht gut an beliebigen Hautstellen erregen, und sie können da so lebhaft werden, daß ich, ich mag wollen oder nicht, mit der Hand über die Hautstelle hinstreichen muß, wie man es in Fällen solcher örtlichen Hautempfindungen zu thun pflegt.

§. 199.

Die schönsten Beobachtungen lassen sich auch hier wieder beim Gesichtssinn anstellen, der für die Beobachtung sub-

jektiver Sinneserscheinungen immer der reichste Sinn ist. — Müller erwähnt (a. a. O. S. 82 — 83) bereits einige Fälle von Männern, welchen es möglich war, subjektive Gesichtserscheinungen willkührlich hervorzurufen, nämlich von Cardanus, von einem Manne, von welchem Gruithuisen erzählt, von dem Maler H. und von Göthe. — Darwin (Zoonomie, übers. von Brandis. Hannover 1795. I. 1. S. 378.) scheint ebenfalls im Stande gewesen zu sein, Gesichtsphantasmen willkührlich zu erwecken, indem er zu folgendem Versuche auffordert: „dann schließe man wieder das Auge und bedecke es und denke sehr lebhaft an einen Würfel von Elfenbein, zwei Zoll im Durchmesser, achte erst auf die Nord- und Südseite desselben und dann auf die andern vier Seiten, dann fasse man ein deutliches Bild von allen diesen Seiten des Würfels roth gefärbt, in den Augen des Geistes auf und dann dieselben Seiten grün gefärbt und dann blau." — „Dieser Versuch ist Anfangs nicht leicht anzustellen, durch einige geduldige Versuche überzeugt man sich aber von der Sache." — Es scheint demnach, daß Darwin nicht nur Formen, sondern auch Farben willkührlich sehen konnte. Der Einfluß, welchen er diesem Versuche auf die Minderung der Empfindlichkeit der Retina gegen das Licht beimißt, spricht dafür, daß er in demselben wirklich eine Anregung des Sehnerven zu Stande gebracht habe, und daß er nicht von einer bloßen Anschauung ohne subjektive Erscheinung spricht.

Durch vielfache Uebung habe ich es dahin gebracht, daß es mir möglich ist, subjektive Gesichtsempfindungen willkührlich zu erwecken. Ich stellte alle Versuche bei Tag oder Nacht mit geschlossenen Augen an. Anfangs war es mir sehr schwierig. In den ersten Versuchen, welche mir gelangen, zeigte sich das ganze Bild leuchtend; die Schatten waren durch weniger starkes, etwas bläuliches Licht gegeben. Bei weiteren Versuchen sah ich die Gegenstände dunkel und mit hellen Umrissen, oder

vielmehr nur Umrißzeichnungen derselben durch helle [1]) Linien auf dunklem Grunde gebildet. Wollte ich z. B. ein Gesicht sehen, ohne daß ich jedoch dabei an eine bestimmte Person gedacht hätte, so sah ich die Grenzlinie eines Profils leuchtend in dem schwarzen Grunde des Dunkels; so erschienen mir auch, als ich Darwin's Versuch nachmachen wollte, nur die Ränder des Würfels als leuchtende Linien in dunklem Grunde, mehrmals jedoch sah ich den Würfel wirklich weiß und seine Ränder schwarz, er war dann in einem helleren Grunde; ich konnte sogar nach Willkühr einen weißen Würfel mit schwarzen Rändern in hellerem Felde und einen schwarzen Würfel mit weißen Rändern in dunklerem Felde sehen, und kann dieses noch jeden Augenblick. Nach längerer Uebung erst und, ich glaube, erst, als ich auf die §. 194 beschriebenen Erscheinungen genauer achten gelernt hatte, gelangen mir die Versuche vollständiger und besser. Ich kann jetzt fast einen jeden Gegenstand, welchen ich will, als subjektive Erscheinung sehen und zwar in seiner natürlichen Farbe und Beleuchtung. So habe ich mir schon Gegenstände der verschiedensten Art vor die Augen gerufen. Ich sehe sie immer auf einem mehr oder weniger hellen oder dunkeln, meist dämmerigen Grunde. Sogar bekannte Gesichter habe ich schon in aller Lebendigkeit mit der Farbe der Wangen und des Haares ganz scharf gesehen; auffallend ist mir dabei, daß ich diese Gesichter meistens nur in der Profilansicht sehe, während die §. 194 beschriebene Erscheinung nur vordere Ansicht der Gesichter zeigt. Von den Ergebnissen dieser Versuche habe ich noch Folgendes besonders zu bemerken:

1) Einige Zeit nach dem Entstehen verschwinden die Figuren

---

[1]) Ich kann diese Zeichnungen weniger einer Kreidezeichnung auf einer schwarzen Tafel vergleichen, als einer Phosphorzeichnung auf einer dunklen Wand in der Nacht, abgerechnet jedoch die leuchtenden Dämpfe des Phosphors, welche meine Linien nicht zeigen.

oder wandeln sich in andere um, ohne daß ich im Stande wäre, dieses zu verhindern;

2) wenn die Farbe nicht integrirend mit zu einem Gegenstande gehört, so habe ich dieselbe nicht immer vollkommen in meiner Gewalt. Ein Gesicht erscheint mir z. B. nie blau, sondern stets in seiner natürlichen Farbe, dagegen statt des gedachten rothen Tuches wohl einzelne Male auch ein blaues erscheinen kann;

3) reine Farben ohne Objekt zu sehen, ist mir einzelne Male gelungen; sie füllten dann das ganze Sehfeld aus;

4) Gegenstände, welche mir nicht bekannt sind, also bloße Phantasiebilder, sehe ich häufig nicht, und statt derselben erscheinen mir bekannte Gegenstände derselben Art; so wollte ich z. B. einmal einen Degengriff von Messing mit einem messingenen Korb sehen, sah aber statt dessen das mir geläufigere Bild eines Rapierkorbes;

5) die meisten dieser subjektiven Erscheinungen, namentlich wenn sie hell waren, lassen, wenn die Augen während des Verweilens der Erscheinung schnell geöffnet werden, Nachbilder zurück; so dachte ich z. B. einen silbernen Steigbügel, und nachdem ich denselben eine Zeit lang betrachtet hatte, öffnete ich die Augen und sah noch lange das dunkle Nachbild desselben.

Am Besten stelle ich die Versuche in ruhiger Rückenlage und mit geschlossenen Augen an; Lärmen darf nicht um mich herum sein, weil dieser es hindern würde, daß die Anschauung zu der nöthigen Intensität gesteigert wird. Mir gelingen die Versuche jetzt so leicht, daß ich mich wundern muß, daß sie mir nicht gleich anfangs gelungen sind, und daß ich meine, es müsse es ein Jeder ebenfalls können. Die Hauptsache ist, daß man die Anschauung intensiv genug werden läßt, durch ausschließliche Richtung der Aufmerksamkeit auf dieselbe und Entfernung aller Störung.

c) Ergänzung unvollständiger Sinnesempfindungen durch Einbildung.

§. 200.

In den vorhergehenden Paragraphen wurde gezeigt, wie Anschauungen, seien dieselben zufällig entstanden, oder von Außen oder von der Seele aus geweckt, im Stande sind, subjektive Sinneserscheinungen hervorzurufen, welche ihrem Inhalte entsprechen. In §§. 192—195 war nur von solchen Anschauungen die Rede, welche entweder nicht von Außen angeregt waren, oder wenn sie es waren, doch dem Gebiete eines anderen Sinnes angehörten, als der, durch welchen die anregende Empfindung entstand. Es geschieht nun aber sehr häufig, daß durch eine unvollständige, ich möchte sagen, andeutungsweise Sinnesempfindung Anschauungen geweckt werden, zu welchen der Sinneseindruck gar nicht Material genug liefert, welche daher nur Gedächtnißanschauungen sind, geweckt durch eine Sinnesempfindung, die einen Theil derselben ausmacht. (Vergl. §. 188.) In diesem Fall wird dann die objektive Sinnesempfindung gewissermaßen Grundlage für die Bildung subjektiver Sinnesempfindungen, welche der gefaßten Anschauung entsprechen. Erscheinungen dieser Art lassen sich bei allen Sinnesorganen nachweisen, und die Beobachtung des täglichen Lebens liefert Beispiele in großer Menge.

§. 201.

Im Geschmacks- und Geruchssinn kann man sie bemerken in der bekannten Erscheinung, daß irgend ein schwacher Geruch oder Geschmack von uns sehr verschieden gedeutet werden kann, und oft unmittelbar nach einander dieselbe Empfindung für dieses oder jenes erklärt wird. In einem Zimmer sei ein angenehmer Blumengeruch; ein Eintretender bemerkt denselben, sucht herauszufinden, was für ein Geruch es sei,

und erkennt ganz deutlich und immer deutlicher Rosengeruch, bis er endlich einen Veilchenstrauß entdeckt; da erkennt er plötzlich den Veilchengeruch und wundert sich, wie er habe auf Rosen rathen können. — Ebenso geht es mit dem Geschmack. Lasse man Jemanden irgend eine Fleischart genießen, deren sichtbare Kennzeichen durch die Zubereitung versteckt sind, so erklärt er dieselbe vielleicht zuerst für Rehfleisch und ist endlich ganz mit sich im Reinen, daß es Rehfleisch sei, bis man ihm sagt, daß es Hammelfleisch sei; dann erkennt er deutlich den Geschmack des Hammelfleisches. — Auf diese Weise kann man einen Jeden schmecken oder riechen lassen, was man will, wenn sich vorher nur durch irgend eine Aeußerung dessen versichert, daß er gerade die von uns gewollte Anschauung fasse, indem man ihm etwa sagt: „Riecht das nicht ganz, wie ꝛc.?" oder: „Schmeckt das nicht ganz, wie ꝛc.?" Man kann ganze Gesellschaften auf diese Weise anführen; man äußert z. B. bei einem Essen plötzlich, das Fleisch habe einen fauligen Geschmack, und, wen nicht gerade der Oppositionsgeist widersprechen heißt, der wird auf einmal auch den fauligen Geschmack entdecken, der gar nicht da ist.

§. 202.

Beim Gefühlssinn ist unsere Erscheinung weniger bemerklich, weil wir mit den Gefühlsobjekten gleich in zu nahe Berührung treten, als daß die Empfindung nur unvollständig entstehen könnte; aber doch lassen sich einzelne hierher gehörige Erscheinungen auch in diesem Sinne bemerken. Beim oberflächlichen Befühlen eines Zeugs kann man dieses mit Bestimmtheit für Sammt erklären, während es doch vielleicht ein langhäriges Tuch ist; oder man kann sich etwa nicht gleich entsinnen, ob man wollene oder baumwollene Strümpfe angezogen hat, und will dieses durch das Gefühl auf der Haut der Füße ermitteln, dann fühlt man, je nachdem man gerade an das

Eine oder das Andere denkt, Wolle oder Baumwolle. — Wenn in der Kälte das Gefühl in der Haut der Finger etwas abgestumpft ist, dann lassen sich mehr solcher Erscheinungen bemerken, und wir sind dann leichter einer Verwechslung der Tastobjekte in dieser Art ausgesetzt.

§. 203.

In dem Gehörsinn zeigen sich viel häufiger Erscheinungen der genannten Art. Es wird gewiß einem Jeden schon vorgekommen sein, daß er mit einer Gesellschaft aus der Ferne das Spiel eines musikalischen Instrumentes hörte, und daß dann der Eine sagte: „das ist eine Flöte," der Andere: „das ist eine Geige" ꝛc. Jeder sagt etwas Anderes, und Jeder wird immer fester von der Richtigkeit seiner Meinung überzeugt, der Eine hört ganz deutlich Flötentöne, der Andere ganz deutlich Geigentöne, und je länger desto deutlicher; bis endlich ein besonders karakteristischer Ton oder irgend ein anderes Moment Alle belehrt, und nun ein Jeder nur Töne des Instrumentes hört, von welchem sie wirklich herrühren. — Oder man hat im Walde Jemanden von der Gesellschaft verloren und sucht ihn, ruft ihm zu und lauscht auf Gegenruf, dann nimmt man das geringste Geräusch, ein fernes Hundegebell und dergleichen als Antwort auf, und erkennt sogar die Eigenthümlichkeit der Stimme des Vermißten, weil man die Anschauungen von einem Rufe desselben lebhaft in der Seele hat. Ein Hirte, der ein verlornes Schaf sucht, hat vielleicht in demselben Geräusche das Blöcken seines Schafes erkannt. — Wenn man Jemanden erwartet, dann ruft man bei dem geringsten Geräusch: „Herein!", weil man in demselben ein Klopfen an der Thüre, an welches man beständig denkt, erkennt. — So kann man auch mancherlei Tönen allerlei Worte unterlegen, welche man endlich ganz vernehmlich zu hören glaubt; was so schön ausgedrückt ist in der Erzählung von

der Frau, welche ihren Knecht heirathen wollte. Der Pfarrer rieth ihr, darauf zu achten, was die Glocken sagen würden, und die Glocken sprachen: „Nimm den Knecht! Nimm den Knecht!"; als aber die Ehe unglücklich war, da merkte sie besser auf, und hörte, daß die Glocken sprachen: „Nimm ihn nicht! Nimm ihn nicht!". Jener Komiker meinte scherzhaft, die Kirchenglocken riefen ihm immer zu: „Geh' ins Bierhaus! Geh' ins Bierhaus!". — Auch dem Ruf von Thieren kann man oft Worte unterlegen, welche die Thiere ganz deutlich auszusprechen zu scheinen, wie das „Bück den Rück" im Wachtelruf und Aehnliches; was vielfach in Sagen und Mährchen benutzt ist. — Die Zahl solcher Beispiele ließe sich noch sehr vermehren; die angeführten mögen aber genügen. Aus seiner nächsten Umgebung und täglichen Erfahrung wird ein Jeder leicht viele Beispiele sammeln können. Dichter haben diese Thatsachen auch mehrfach benutzt, z. B. Schiller in seiner „Erwartung".

§. 204.

Besonders zahlreiche Beobachtungen giebt auch hier wieder der Gesichtssinn.

Müller (a. a. O. §. 78—81 incl.) schenkt diesen Erscheinungen bereits Aufmerksamkeit und erzählt aus seinen eigenen Erfahrungen (§. 79—80), wie er in dem zerfallenen Bewurfe einer alten Mauer allerlei Gesichter zu sehen glaubte. — Ich kann aus meinen früheren Jahren eine ähnliche Erfahrung dieser an die Seite stellen. In meinem Schlafzimmer befand sich nämlich nur ein Fenster, und dieses war durch einen Vorhang verhängt, welcher doppelt war, indem grüne Leinwand und weiße aufeinandergeheftet waren. Dadurch nun, daß sich die Maschen der beiden Zeuge einander verschieden deckten, entstand durch das durchfallende Licht auf dem Vorhang ein buntes Gemisch von helleren und dunkleren Wellen.

Diese waren es denn, welche mir vielfach Anhaltspunkte zur Auffindung der verschiedensten Figuren in dem Vorhange gaben; ich erkannte Bäume, Jäger, Hunde, Gesichter ꝛc., und diese Spielerei gewährte mir manche angenehme Unterhaltung und verkürzte mir namentlich sehr die Zeit, während ich einmal längere Zeit krank lag. — Noch jetzt gelingt mir dieses Phantasiespiel an der bunten Zeichnung von Tapeten und dergleichen sehr leicht.

Wir brauchen aber gar nicht so weit zu gehen; das tägliche Leben giebt uns Beispiele genug. Die vielen Possen, welche die Furchtsamkeit den Leuten spielt, indem sie in einem Stück Mondschein ein Gespenst, in einem alten Baumstumpf einen Räuber sehen, auch die ganze Figur und drohende Geberde desselben erkennen, — gehören alle hieher. Das Gesicht, welches im Mond erkannt wird, verdankt nur derselben Ursache sein Entstehen, wie die Gesichter an der alten Mauer und dem Fenstervorhang. Die überreiche Phantasie der Alten fand sogar in den Sternbildern menschliche und thierische Figuren; und man könnte auch die schönen alten anatomischen Namen, namentlich von Gehirntheilen: psalterium, pes hippocampi, calcar avis, calamus scriptorius etc. hierher rechnen.

Dichtung und Sage hat diesen Stoff reichlich ausgebeutet, und zu manchem ergötzlichen Schwank benutzt.

d) Wirkung der Aufmerksamkeit auf die Sinnesempfindungen.

§. 205.

Bei den in den vorhergehenden Paragraphen betrachteten Erscheinungen dienten unvollständige Sinnesempfindungen zur Bildung einer Anschauung, welche ihrerseits wieder entsprechende subjektive Sinnesempfindungen weckte, die sich dann mit den wirklich objektiven Sinnesempfindungen zu allerlei trügerischen

Phantasmen vereinigten. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich als ein Theil der Schärfung einer Sinnesempfindung durch die Aufmerksamkeit. Hier ist es nämlich nicht eine unvollständige Sinnesempfindung, welche durch Seelenthätigkeit zu einer vollständigen, sondern eine schwache, welche zu einer stärkeren ergänzt wird.

Der Vorgang ist hier derselbe, wie in den vorher betrachteten Erscheinungen. Die schwache Sinnesempfindung erweckt eine Anschauung, durch diese werden sodann subjektive Sinnesempfindungen geweckt, welche aber, weil die Anschauung vollständig gebildet ist, den objektiven Empfindungen genau entsprechen und diese nur steigern.

Beispiele aus dem Gebiete aller Sinne hat ein Jeder gewiß aus seiner eigenen Erfahrung in Menge bei der Hand, daher ist es nicht nöthig, lange bei denselben zu verweilen. Es weiß Jeder, wie viel genauer er mit Aufmerksamkeit sehen, hören, riechen &c. kann.

§. 206.

Es soll hiermit nicht gesagt sein, daß dieses die einzige Wirkung der Aufmerksamkeit auf die Schärfe der Sinnesempfindung sei. Ich läugne nicht den Antheil, welchen die Entfernung aller Zerstreuung durch andere Sinneseindrücke übt, indem es dadurch möglich wird, auch schwächere, sonst durch die anderen Sinneseindrücke übertäubte Eindrücke wahrzunehmen. Aber dafür, daß die Aufmerksamkeit wirklich direkt verstärkend auf die Sinnesempfindung selbst einwirkt, spricht einestheils die Parallele mit den früher betrachteten Erscheinungen, anderentheils die Beobachtung. Man achte nur einmal genau auf ein zu grelles Licht, auf einen üblen Geruch oder dergleichen, und es wird sich bald die Empfindung bis zu einer unerträglichen Höhe steigern; unangenehme Empfindungen auf der Haut und in anderen Theilen können durch

Achten auf dieselben und durch beständiges Denken an dieselben oft zu starken Schmerzen werden. Daher das Sprichwort: „Ungeduld macht das Uebel ärger"; und daher der wohlthätige Einfluß, welchen Zerstreuung auf die Heilung mancher Krankheiten des Nervensystems äußert, indem der Kranke dadurch verhindert wird, seine krankhaften Empfindungen durch Denken an dieselben zu steigern.

---

§. 207.

In dem Bisherigen haben wir eine ganze Reihe von Erscheinungen kennen gelernt, welche, zwar sehr verschieden in ihrer Aeußerung, doch nur gradweise Abstufungen derselben Erscheinung sind. Von der Bildung ganzer Sinneserscheinungen aus zufällig oder willkührlich geweckten Anschauungen durch die Ergänzung unvollständiger Sinnesempfindungen hindurch bis zur Schärfung der Sinnesempfindung durch die Aufmerksamkeit ist eine ununterbrochene Reihe von Uebergängen. — Alle diese Thatsachen zeigen das Gemeinschaftliche, daß in ihnen durch Anschauungen, welche in der Seele vorhanden sind, Sinnesempfindungen geweckt werden, nur stehen diese in dem einen Falle allein, im andern Falle ergänzen sie vorhandene unvollständige, und im dritten Falle verstärken sie vorhandene schwache Sinnesempfindungen.

§. 208.

Wir müssen annehmen, daß allen diesen Sinnesempfindungen wirklich entsprechende Reizzustände in den betreffenden Sinnesnerven zu Grunde liegen und zwar aus folgenden Gründen:

1) spricht dafür die scheinbare Objektivität der auf die angegebene Weise erzeugten Phantasmen. Sie unterscheiden sich dadurch wesentlich von den Bildern, welche die Seele beim Denken an irgend einen Gegenstand vor sich sieht.

Diese Bilder sind matt und undeutlich, und erscheinen uns nicht körperlich objektiv, wie die oben betrachteten Phantasmen; sie sind die steten Begleiter einer Anschauung in der Seele bei einem Jeden und sind durchaus verschieden von unseren Erscheinungen.

2) Die Beobachtung, daß durch die §. 194 beschriebenen Gesichtsphantasmen die umgebenden Gegenstände wie durch einen Schleier erscheinen, spricht ebenfalls dafür; denn sie findet eine Parallele in anderen Gesichtserscheinungen welche lediglich auf Zuständen des Sehnerven beruhen, und stimmen namentlich zu den Ergebnissen von Volkmanns Versuchen. (Ueber die Empfindung, welche entsteht, wenn verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf identische Netzhautstellen fallen. Müller's Archiv. 1838. S. 373 ff.) Wenn dieser auf dieselbe Netzhautstelle eines Auges zwei verschiedene Farben fallen ließ, so sah er immer die eine Farbe durch die andere hindurch, wie durch einen gefärbten Nebel.

3) Die Nachbilder, welche ich öfters von willkührlich hervorgebrachten Gesichtsphantasmen erhielt (§. 196) in welchen die hellen Theile des Phantasmas dunkel und die dunkeln hell erschienen, zeigen deutlich, daß gleichzeitige Reizzustände des Sehnerven vorhanden waren; indem nach den Gesetzen über die Entstehung der Nachbilder die vorher lichten Stellen im Nachbild dunkel erscheinen, weil die entsprechenden Faserpartheien des Sehnerven durch die vorhergegangene Helle unempfindlicher gegen das eintretende Licht sind, als die vorher im Dunkel gewesenen.

4) Darwin's Beobachtung, daß ihn das Tageslicht nach dem Oeffnen der Augen weniger blendete, wenn er mit geschlossenen Augen an helle Gegenstände gedacht hatte, als wenn er sich gar kein Bild geweckt hatte (vergl. §. 199 und Darwin, Zoonomie I. 1. S. 379), —

laßt sich in gleicher Weise zu Gunsten der oben ausge-
sprochenen Ansicht anwenden.

§. 209.

Es wird also in allen obigen Fällen ein Reizzustand des Sinnesnerven von der Seele aus geweckt. Die Erklärung dieser Thatsache giebt sich ohne Mühe, so wie man sich von der Ansicht losgesagt hat, daß in den Sinnesnerven nur eine einseitige Strömung eines Nervenprinzips in zentripetaler Richtung Statt finden könne. Es ist alsdann der Möglichkeit Raum gegeben, daß die Sinnesnervenfaser auch von ihrem zentralen Ende aus angeregt werden könne; und ist dieses gestattet, dann hat man in dieser Anregung von Sinneserscheinungen von der Seele aus dieselbe Erscheinung, wie in der Anregung der Muskelnerven von der Seele aus. Nach dem in §§. 128 und 129 Gesagten müssen wir annehmen, daß diese Anregung auf die Weise geschehe, daß mit der Anschauung in der Seele ein entsprechender Reizzustand der Hirnfaser verbunden sei, welcher, wenn stark genug [1]), nach dem Gesetze der gegenseitigen Anregung den Reizzustand der Sinnesnerven erweckt.

[1]) Vergl. §. 104.

7) Einfluß der Hirnfaser auf die motorischen Nerven.

§. 210.

Die körperlichen Ursachen, welche motorische Nerven in Reizzustand versetzen und dadurch Bewegungen veranlassen können, wurden bereits früher betrachtet und es wurde gesehen, wie es theilweise direkte Anwendung äußerer Reizmittel (mechanischer, elektrischer), theilweise die Reizzustände anderer (motorischer und sensorischer) Nerven sein können. Es wurde dabei auch des Reizzustandes der Hirnfaser als eines anregenden Momentes für die motorischen Nervenfaser gedacht. Es bleibt noch übrig, in den folgenden Paragraphen den Zusammenhang nachzuweisen, in welchen die Anregung motorischer Nerven und die daraus hervorgehende Bewegung mit den Seelenthätigkeiten stehen, welche dieselben veranlassen. Reizzustände der Hirnfaser treten immer vermittelnd auf, indem dieselben, von der Seele direkt angeregt, die körperliche Ursache für die Entstehung des Reizzustandes der motorischen Nerven werden. Die Reizzustände der Hirnfaser entsprechen aber immer bestimmten Anschauungen, und es soll in dem Folgenden gezeigt werden, daß es wirklich immer nur Anschauungen sind, welche die Bewegungen veranlassen. Die Anschauungen können entweder Anschauungen der Bewegung selbst sein oder Anschauungen

ihres Erfolges, oder auch Anschauungen, deren innerer Zusammenhang mit der Art der Bewegung nicht erkennbar ist.

a) Erregung einer Bewegung durch Anschauung.

§. 211.

Die Bewegungsanschauungen, deren Folge die Entstehung einer Bewegung ist, können verschiedener Art sein:

sie können nämlich entweder durch eine Sinnesempfindung direkt entstanden sein, oder

sie können aus dem Gedächtnisse geweckt sein durch irgend eine Sinnesempfindung, oder durch den Gedankengang, oder auf andere Weise.

Von der ersten Art sind alle die Bewegungsanschauungen, welche wir erhalten, wenn wir irgend eine Bewegung mit ansehen. Es ist gerade nicht nothwendig, daß diese Bewegung von einem andern Menschen ausgeführt werde; die Bewegung lebloser Körper kann ebenso gut Bewegungsanschauungen wecken, als die Bewegung eines Menschen oder eines Thieres, z. B. ein geschleuderter Stein veranlaßt dieselben Bewegungsanschauungen des Fliegens, wie ein fliegender Vogel, daher man auch sagt: „der Stein flog dreißig Schritte weit"; — ein umfallender Wagen bewirkt dieselbe Bewegungsanschauung des Umfallens, wie ein fallender Mensch 2c.

Bewegungsanschauungen der zweiten Art sind z. B. die Gedächtnißanschauung von einem galoppirenden Pferde, welche durch das Hören von Hufschlag oder durch eine Erzählung oder durch Erinnerung an irgend ein Ereigniß (etwa, daß man einmal ein Pferd hat durchgehen sehen) geweckt wird. Dahin gehören alle die Anschauungen, welche einem Erzähler während des Vortrags oder einem Hörenden während einer Erzählung nach und nach geweckt werden.

Alle Anschauungen der genannten Art können, wenn sie

stark genug werden (vergl. §. 104.), entsprechende Bewegungen veranlassen.

§. 212.

Durch Bewegungsanschauungen, welche durch direktes Ansehen einer Bewegung entstehen, werden Bewegungen hervorgerufen, welche der gesehenen Bewegung gleich oder ähnlich sind; denn die aus einer Anschauung entstehende Bewegung muß dieser (der Anschauung) entsprechen, und somit auch derjenigen Bewegung, welche dieselbe veranlaßt hat. Man kann deßhalb diese Art von Bewegungen Nachahmungsbewegungen nennen.

Ein Kind macht alle Bewegungen, welche dasselbe einen Anderen machen sieht, nach; ungebildete und gebildete Erwachsene machen es, nur nicht so augenfällig, eben so; namentlich ist es der Fall, wenn man durch die Bewegung, welche ein Anderer ausführt, in einer Weise überrascht wird, daß dadurch eine sehr lebhafte Anschauung von der Bewegung geweckt wird. Die Beispiele von diesen Nachahmungsbewegungen bei Kindern sind zu häufig und zu leicht zu beobachten, als daß es nöthig wäre, bei denselben länger zu verweilen. Bei Erwachsenen muß man schon mehr aufmerken, wenn man dergleichen Bewegungen entdecken will; aber sie finden sich sehr häufig: schwingt z. B. einer aus einer Gesellschaft, welche zusammen spazieren geht, den Stock, oder schlägt er Blumen mit dem Stocke ab, so thun Andere sicher dasselbe ganz unwillkührlich; reckt sich Einer gerade, so machen's ihm die Andern nach ꝛc. — Stellt sich Einer schlafend und ein Anderer, der ihn für schlafend hält, bemüht sich, ihn zu wecken, und rüttelt ihn, indem er ihn aufmerksam betrachtet, so wird, wenn der Erste plötzlich auffährt und eine Grimasse schneidet, der Andere dieses Gesicht ganz unwillkührlich nachahmen. Bekannt ist das Ansteckende des Gähnens und anderer krampfartiger Zufälle z. B. auch der Epilepsie, welches auf keine

andere Weise zu erklären ist. — Wenig bemerklich in den einzelnen Entstehungsmomenten, aber sehr bemerklich in der Wirkung zeigen sich solche Nachahmungsbewegungen dadurch, daß Leute, welche viel mit einander umgehen, zuletzt eine bedeutende Aehnlichkeit in Gang, Haltung, sogar in dem Ausdruck der Gesichtszüge bekommen können, ohne daß es deßwegen nöthig wäre, daß eine geistige Aehnlichkeit zwischen ihnen wäre, deshalb gleichen Kinder oft so sehr ihren Aeltern in Gang und Haltung, — Eheleute, welche längere Zeit zusammen gelebt haben, werden häufig einander sehr ähnlich, — und der junge Beamte beкömmt ganz unwillkührlich bald eine Amtshaltung wie sein Vorgesetzter.

Auch Thieren machen wir ihre Bewegungen nach und leblosen Gegenständen, aber nur so weit, als es unsere körperlichen Vermögen zulassen. Dem Vogel können wir nicht nachfliegen, aber die Flugbewegung nachmachen, durch Ausbreitung der Arme und Vorlehnen des Körpers, das können wir; und lebhafte Anschauung eines auffliegenden Vogels veranlaßt bei dem überraschten Zuschauer sehr leicht diese Bewegung. Wenn der Pferdeliebhaber sich recht in den schönen Trab eines ihm vorgeführten Pferdes versenkt, dann macht er gar leicht, ohne es zu wollen, mit den Armen die Bewegungen der Vorderbeine eines guten Trabers nach. Man beachte, wenn Leute einem Kaninchen, einer Katze &c. recht aufmerksam ins Gesicht sehen, wie sie alle die naiven Gesichter dieser Thiere nachahmen u. s. w. u. s. w.

Die Nachahmungsbewegungen von dem Ansehen der Bewegungen lebloser Körper kann man unter Anderem recht schön auf einer Kegelbahn beobachten, wo derjenige, welcher geworfen hat, oder ein Anderer, welcher Interesse an dem Wurf nimmt, dem Laufe der Kugel durch eine Bewegung des Oberkörpers nach Vornen folgt, wobei er, wenn etwa die Kugel zu weit seitwärts läuft, auch dieser Bewegung durch seitliche

Biegung des Oberkörpers nachgeht. Manche laufen sogar der Kugel eine Strecke weit nach. — Schwankt ein Wagen stark nach einer Seite, dann lehnt jeder aufmerksam theilnehmende Zuschauer sich ebenfalls nach der Seite hin, und wer's nicht wirklich thut, der hält sich nur mit Gewalt gerade.

Auch Thiere zeigen dergleichen Nachahmungsbewegungen häufig, sowohl gegen Bewegungen des Menschen, als anderer Thiere. Bekannt ist die Lebendigkeit, mit welcher die Affen eine jede ihnen vorgemachte Bewegung nachahmen. Wenn der Leithammel springt, springt die ganze Herde. Junge Thiere ahmen die Bewegungen der Alten nach und werden dadurch theilweise in den Künsten der Alten unterrichtet. (Vergl. hierüber den Abschnitt: Vom Instinkt in Darwin's Zoonomie, in welchem freilich noch nebenbei vieles Andere und Unhaltbare vorgebracht wird, — und ferner ebendaselbst I. 1. S. 486.)

§. 213.

Für die Möglichkeit, daß auch Bewegungsanschauungen, welche nicht durch direktes Sehen der Bewegungen, sondern auf andere Weise geweckt worden sind, Bewegungen veranlassen, sprechen viele Beispiele des täglichen Lebens. Man beachte nur einen lebhaften Erzähler, so wird man bemerken, wie derselbe alle Bewegungen, von welchen er spricht, vollständig oder andeutungsweise ausführt. Erzählt er, wie ein Jäger einen Hirsch geschossen habe, so bewegt er erst die Arme, wie man es zum Anlegen eines Gewehres zu thun pflegt und dann führt er die Bewegung des Fallens des Hirsches andeutungsweise durch Bewegung der Arme und des Oberleibes aus. Spricht er von den Bewegungen einer Schlange, so bewegt er schlängelnd Arm und Hand rc. — Dergleichen lebhafte Aktionen bei einer Erzählung sind in guter Gesellschaft nicht gerne gesehen, daher pflegen Gebildete auch größere Bewegungen dieser Art nicht auszuführen, indem sie sich ent-

weder nicht dem nöthigen Grade von Leidenschaftlichkeit in der Erzählung hingeben, oder der entstehenden Bewegung durch andere Muskelthätigkeiten entgegen wirken, so daß dieselbe höchstens andeutungsweise entstehen kann; — kleinere Bewegungen der genannten Art sieht man aber häufig ausführen. Um nur eines zu erwähnen, wenn Jemand vom Schreiben spricht, z. B. wenn er erzählt: da habe ich ihm nun geschrieben: „Wenn er nicht kommen könne, so solle er rc.“, — dann führt er sicher mit der Hand eine Bewegung aus, als wenn er schriebe, und faßt dabei auch wohl ein Messer, eine Pfeife oder was sonst zur Hand ist, wie eine Feder mit der Rechten. — Der lebhaft interessirte Zuhörer kömmt ebenfalls leicht in den Fall dergleichen Bewegungen auszuführen, nur weniger leicht als der Erzähler, weil bei ihm seltener die Anschauungen die nöthige Lebendigkeit erlangen. Wohl zu unterscheiden sind von diesen Bewegungen, welche ein Zuhörer auch bei ganz aktionslosem Vortrage ausführen kann, die Bewegungen, welche Zuhörer dem Erzähler nachmachen; diese gehören zu den Nachahmungsbewegungen. (Vergl. §. 212.)

Wie lebhafte Anschauungen, welche im Verlaufe eines Gedankenganges erscheinen, entsprechende Bewegungen veranlassen können, kann man bemerken, wenn man Jemanden beobachtet, welcher sich ganz seinen Gedanken hingiebt. Man kann dann öfters Andere oder sich selbst bei solchen Bewegungen überraschen, welche ihren Grund nur in den die Gedanken begleitenden Anschauungen haben. Dahin gehören z. B. das Zähnefletschen und Fäusteballen Eines, welcher in stiller Wuth hinbrütet, — oder die Aktionen und das Mimenspiel, welche einer ganz unbewußt ausführt, wenn er eine Deklamationsübung mit Interesse memorirt. Andere hierher gehörige Beobachtungen sind leicht anzustellen, namentlich bei lebhaften Kindern. — Dichter haben diese Erscheinung öfters zu benutzen gewußt, wie z. B. Schiller. Spiegelberg arbeitet

sich mit den Pantomimen eines Projektenmachers in der Stubenecke ab, und packt endlich mit dem Rufe: La bourse ou la vie! Schweizer'n an der Gurgel.

Zu dieser Art von Bewegungen gehören auch diejenigen, welche die Mimik der Leidenschaften bilden helfen, großentheils, indem in dieser andeutungsweise Bewegungen enthalten sind, welche den die Leidenschaften begleitenden Anschauungen entsprechen; so ist die Haltung des Furchtsamen die Andeutung von dem Akte des Sich-Verkriechens und Bergens des Kopfes; — die Haltung des Zornigen die eines Angreifenden, er zeigt die Zähne und ballt die Fäuste; — so legt auch das Pferd im Zorne die Ohren zurück und wendet dem Gegner das Hintertheil zu; der Ochse senkt den Kopf und wühlt die Erde auf; der Hund zeigt die Zähne; die Katze reckt die Vorderpfoten.

§. 214.

Viel Interesse gewährt diese Erscheinung in Bezug auf die Zurechnungsfähigkeit bei verbrecherischen oder unmoralischen Handlungen. Man pflegt einen Verbrecher nur dann für unzurechnungsfähig zu erklären, wenn er bei verschiedenen anderen Gelegenheiten schon Beweise von Geisteskrankheit gegeben hat, oder, wenn er im Augenblicke der That nachweislich in leidenschaftlichem Zustand war. Aber es giebt auch einen Zustand, welcher, fern von Leidenschaftlichkeit, sogar ein Zustand ruhiger Ueberlegung ist, und dennoch die Ausführung irgend einer Handlung eben so unausbleiblich zur Folge hat, wie der Zustand der aufgeregtesten Leidenschaft, weil er in Bezug auf die letzte Ursache der Ausführung einer Bewegung der letzteren ganz gleich ist; — es ist dieß die Beschäftigung mit einer auf die Handlung Beziehung habenden Anschauung. Die betreffende Person ist hierbei ganz ruhig und leidenschaftslos, aber die beständige Beschäftigung mit der Anschauung läßt diese

endlich so stark werden, daß nach physiologischen Gesetzen die Handlung endlich folgen muß, ohne daß Absicht dazu vorhanden ist; — und der Thäter erschrickt nach dem Geschehen der Handlung selbst über seine That.

Die einfachste Form ist diejenige, in welcher die Anschauung der Handlungen durch ähnliche Handlungen anderer geweckt wird, sei es nun, daß häufig wiederholtes Ansehen oder häufiges Erzählenhören die Anschauung von der Handlung gibt. Die Ausführung der That gehört dann theilweise in die Klasse der Nachahmungsbewegungen, in so ferne als man die Gedächtnißanschauung des früher Geschehenen der unmittelbar gefaßten Anschauung gleich setzen kann, indem sie nur ein Zurückbleiben von dieser ist, — theilweise ist sie den Bewegungen aufmerksamer Zuhörer (§. 213) verwandt. Bekannt ist, wie Kinder Spiele und dergleichen, was sie bei anderen Kindern oder Erwachsenen sehen, namentlich wenn ihre Aufmerksamkeit dadurch sehr angeregt und die Anschauung deshalb recht lebhaft wird, nachmachen müssen, und wie schwer es hält, sie von dergleichen zurückzuhalten; irgend eine neue interessante Erscheinung, ein Aufzug, ein Theater ꝛc. giebt ihnen leicht Gelegenheit zu Spielen, in welchen sie das Gesehene nachahmen. Das begierige Lesen von Schiller's Räubern soll einmal die Veranlassung geworden sein, daß unter den Schülern des Gymnasiums einer gewissen Stadt sich eine förmliche Räuberbande organisirte. — Auch bei Erwachsenen findet sich Aehnliches häufig, nur mehr versteckt oder auch in grasseren Gestalten hervortretend. Es hat z. B. Jemand lange nicht mehr an das Reiten gedacht, plötzlich sieht er einen Bekannten, den er nicht gewohnt ist, reiten zu sehen, zu Pferde; diese Anschauung beschäftigt ihn dann so sehr, daß er, nachdem er dieselbe eine Zeit lang mit sich herumgetragen hat, ebenfalls zu Pferde steigt. Je häufiger und kräftiger Anschauungen geweckt werden, desto leichter gewinnen sie die

Stärke, welche nothwendig ist, daß sie zur That werden. Je zahlreicher daher Beispiele gegeben werden, um so sicherer haben sie Nachahmung zur Folge. Ein hieher gehöriges schreckliches Beispiel liefert die Geschichte der Selbstmord-Epidemie unter den Mädchen im alten Griechenland. Zur Erklärung der Möglichkeit, daß diese Epidemie wirklich nur in der angegebenen Weise entstanden sein mag, diene die interessante Parallele aus dem Geständnisse eines gebildeten jungen Mannes. Ein ihm weitläufig Bekannter hatte sich erstochen; die Verhältnisse, unter welchen diese That geschehen war, und die Beweggründe zu derselben waren so räthselhaft, daß sie das Interesse des Erzählers sehr in Anspruch nahmen und derselbe sich lange mit Nachdenken über die Sache beschäftigte, und je länger desto mehr, sagte er, sei es ihm gewesen, als müsse er sich auch erstechen. Mehrere Wochen plagten ihn diese Gedanken, welche zu entfernen er sich vergeblich bemühte, bis endlich ein plötzlicher Wechsel seiner äußeren Verhältnisse seine Aufmerksamkeit anderweitig in Anspruch nahm.

Wird irgend etwas verboten, so giebt das Verbot selbst Gelegenheit genug zur Erregung, Hegung und Verstärkung der Anschauung der verbotenen That; indem dann immer überlegt wird: Das ist verboten; Warum ist es verboten? Wenn es nun nicht verboten wäre? Es wäre doch schön, wenn das nicht verboten wäre! u. s. w., — und die That folgt um so sicherer, je länger und ausschließlicher diese Ueberlegungen, welche sich immer um die Anschauung der verbotenen That drehen, verfolgt werden. Die Wahrnehmung dieser Thatsache hat schon frühe die Entstehung des Sprichworts: Nitimur in vetitum, veranlaßt.

In den erwähnten Fällen ist die Entstehung der Anschauung durch Anregung von Außen und durch Beispiel [1])

[1]) Das Verbot wirkt eigentlich auch nur durch Beispiel anregend auf die Entstehung der Anschauung, indem mit dem Verbot der That

deutlich; die Anschauung kann aber auch ohne solche Ursache entstehen und zur That führen. — In einem der letzten Hefte von Henke's Zeitschrift für Staatsarzneikunde ist der Fall einer Kindsmörderin erzählt, in welchem recht schön zu sehen ist, wie die beständig gehegte Anschauung endlich ganz unbewußt zur That geführt hat. Die Thäterin gab zu Protokoll: Wie sie ihr Kind so angesehen und ihre traurige Lage überlegt habe, habe sie daran gedacht, ohne das Kind wäre sie doch nicht in dieser Lage, und da sei ihr eingefallen, wenn das Kind weg wäre, wenn es etwa in's Wasser geworfen würde, so wäre ihre traurige Lage auf einmal gebessert; sie sei ganz erschrocken über diesen Gedanken und hätte Abscheu davor gehabt, aber der Gedanke habe sie mehrere Tage und Nächte nicht verlassen, bis sie endlich ganz willenlos und ohne die nöthigen Vorsichtsmaßregeln das Kind in den Bach getragen habe; so wie die That geschehen gewesen sei, sei sie plötzlich zum Bewußtsein gekommen, habe das Kind wieder zu retten versucht, aber es sei schon unter dem Eise gewesen. — Ich erinnere mich auch irgendwo eine ähnliche Geschichte eines Todtschlägers gehört zu haben. Derselbe war Holzspalter und ging mit seiner Axt auf der Schulter auf einem Pfad im Wald; gerade vor ihm ging ein Wanderer; auf einmal kam dem Holzspalter der Gedanke: „du brauchtest jetzt nur deine Axt dem Manne auf den Kopf fallen zu lassen, da wäre er todt;" der Gedanke beschäftigte ihn lange, endlich fiel die Axt von ihm geführt, der Mann stürzte nieder und der Thäter war auf das Schrecklichste überrascht durch das, was ohne seinen Willen und doch durch ihn geschehen war. — Die Kriminalrichter haben vielleicht diese Angaben der Beklagten als leere

---

implicite gesagt wird, daß Andere Solches schon früher gethan haben, — oder indem doch jedenfalls die Anschauung eines die Handlung Begehenden, welcher dann zum Vorbild wird, geweckt wird.

Beschönigung angesehen; wenn wir aber die früher erwähnten ganz analogen Erscheinungen betrachten, so werden wir nichts Wunderbares und nichts Unwahrscheinliches in den angeführten Erzählungen finden und deren Wahrheit glaubwürdig finden. Die Stufenreihe der Uebergänge von der einfachsten Nachahmungsbewegung und der Mimik der Leidenschaften bis zu dergleichen Handlungen ist zu deutlich.

Alle Handlungen dieser Art können unmöglich freie genannt werden, denn sie sind nach bestimmten physiologischen Gesetzen erfolgt. Wenn in der Leidenschaft geschehene Handlungen als unfreiwillig angesehen werden, so müssen es auch solche Handlungen, denn diese finden ebensogut ihren Grund in einer unfreiwillig sehr stark gewordenen Anschauung, wie jene; nur ist die Anschauung in dem einen Falle sehr plötzlich heftig aufgetreten, im andern Falle aber nur allmählig gesteigert. Den Thäter trifft nur der Vorwurf, daß er nicht durch andere Anschauungen oder Beschäftigungen die Anschauung der verbrecherischen That verdrängt, oder durch Entfernung der Möglichkeit zur Ausführung der That diese vereitelt hat.

§. 215.

Auf dieselbe Weise erklärt es sich auch, wie Leute, welche irgend einer Gewohnheit ergeben sind, immer wieder, auch gegen ihren Willen, die gewohnten Handlungen ausführen. Es wurde in früheren Abschnitten bereits gezeigt, wie unangenehme Gefühle aus unterlassener Anregung entstehen und wie hieraus Bedürfnisse und Anschauungen der zur Entfernung des unangenehmen Gefühls nothwendigen Bewegungen als Gedächtnißanschauungen hervorgehen; es wurde ferner gesehen, wie die Unterlassung gewohnter Reizungen um so stärkere unangenehme Gefühle veranlaßt, je stärker die Gewohnheit gewesen war. Stärkere unangenehme Gefühle veranlassen stärkere Bedürfnisse, und mit diesen muß auch die Anschauung der durch dieselben

gebotenen Bewegungen und Handlungen lebhafter werden, bis endlich, wenn die Anschauung stark genug ist, die Handlung erfolgt, auch ohne den Willen des Handelnden. Handlungen, welche durch starke unangenehme Gefühle geboten werden, sind daher immer durchaus rücksichtslos, und wenn das Gefühl die ganze Aufmerksamkeit allein in Anspruch nimmt, durch keine Vernunftgründe zurückzuhalten. Fangen wir wieder bei kleinen alltäglichen Erscheinungen an. Es soll Jemanden ein grelles Licht in die Augen fallen, so daß er Schmerz davon empfindet; er wird die Augen schließen oder sich wegwenden. Er versuche es, den Schmerz auszuhalten, er wird es eine Zeit lang können, dann aber muß er sich wegwenden; und hält man ihm die Augen gegen das Licht gekehrt offen, so wird er sich mit Gewalt befreien. Der Hungrige kann eine Zeit lang seinen Hunger ertragen, endlich aber siegt (wenn es nicht sein Wille ist, zu verhungern) die Macht des Gefühls, indem die Anschauung der Speiseerwerbung endlich sein ganzes Denken in Anspruch nimmt, und er nimmt Nahrung, wo und wie er sie findet; — eine wie schauderhafte Rücksichtslosigkeit hierbei walten kann, lehren die traurigen Schicksale verirrter Seefahrer. — Zeigen sich diese Erscheinungen bei den einem jeden Menschen natürlichen Gefühlen, so darf es uns nicht wundern, wenn wir denselben auch in den Fällen begegnen, in welchen das unangenehme Gefühl seinen Grund findet in der durch Gewohnheit erworbenen Stimmung der Nerven. Das Gefühl entspringt immer derselben Quelle, nämlich dem gestörten Stimmungszustande der Nerven, und ist immer dasselbe. Dem an übermäßigen Genuß des Schnapses, geschlechtliche Ausschweifung ꝛc. Gewöhnten, erweckt die Entbehrung dieser Reizung ebenso unangenehme Gefühle, wie einem jeden Anderen die Entbehrung der nothwendigen Nahrung; mit der Steigerung des unangenehmen Gefühles steigert sich die Anschauung und dieser folgt auch bei den besten Vorsätzen

unausbleiblich die Handlung, wenn nicht die durch das Gefühl erweckte Anschauung durch andere Anschauungen (Zerstreuung, Beschäftigung) verdrängt wird. Wird aber die Anschauung gehegt, so muß nach den bekannten Gesetzen die Handlung folgen; daher auch die Geistlichen zu sagen pflegen: Wer mit dem Teufel unterhandelt, den hat er schon in den Krallen. Deshalb giebt es nur ein Mittel, solche Suchten zu heilen, nämlich Verhinderung dessen, daß die Anschauung von den entsprechenden Handlungen stark genug zur Entstehung der Handlung werde; — und zweierlei Arten giebt es, wie dieses erreicht werden kann, die eine ist Abstumpfung des Gefühls durch pharmazeutische Mittel oder gewaltsame Entwöhnung (vergl. §. 183), wodurch die Entstehung der Anschauung durch das Gefühl unmöglich gemacht wird, — und die andere: Verdrängung der entstandenen Anschauung durch andere Anschauungen, welche entweder Andere dem Kranken erregen oder dieser sich selbst, wenn er moralische Kraft genug dazu besitzt.

§. 216.

Nicht nur auf die Muskeln des animalen Lebens wirken die psychischen Zustände durch Vermittelung der Hirnfaser und der motorischen Nerven ein, — der Einfluß derselben auf die organischen Muskeln ist ebenfalls nicht zu verkennen. Schon die theoretische Betrachtung sollte darauf führen, die Möglichkeit dieses Einflusses zuzugeben, indem bereits von mehreren organischen Muskelgruppen (Magen, Darm, Geschlechtstheile) die motorischen Nerven durch die Bemühungen von Budge (Untersuchungen über das Nervensystem. Frankfurt 1841) auf dem Wege des physiologischen Versuches bis in das Gehirn verfolgt worden sind; — die Erfahrung und tägliche Beobachtung setzt diesen Einfluß außer Zweifel.

Die psychischen Zustände, welche Veranlassung zur Bewegung organischer Muskelgruppen werden, sind immer An-

schauungen, entweder ruhige oder leidenschaftliche. Während jedoch die Bewegungen der animalen Muskeln vorzugsweise (vergl. später) nur auf Bewegungsanschauungen derselben erfolgen, erfolgen die Bewegungen der organischen Muskeln niemals auf solche, weil wir wegen der geringen Beachtung, welche wir diesen Bewegungen schenken, keine Bewegungsanschauung von der Thätigkeit derselben haben, und dieses um so weniger, als wir auch nicht im Stande sind, durch unsere Sinne (Gesichtssinn und Hautsinn) vollständige Anschauung von der Bewegung derselben zu bilden. Die Anschauungen, welche im Stande sind, die motorischen Nerven der organischen Muskeln anzuregen, sind entweder solche von den Folgen dieser Bewegungen, oder es sind solche, welche Antheil an leidenschaftlichen Zuständen nehmen und dann entweder in näherer Beziehung zu dem Organe stehen, in welchem die Bewegung angeregt wird, oder nicht in Beziehung zu demselben stehen. In den Leidenschaften müssen wir auch die Anschauungen als den auf die Nerven einwirkenden Theil derselben erkennen; denn der erste Grund der Entstehung einer Leidenschaft sind immer Anschauungen und die eigentliche Leidenschaft im engern Sinne ist nur die Art und Weise, in welcher sich die Seele von diesen Anschauungen angeregt fühlt, also ein rein psychisches Moment.

§. 217.

Die Bewegungen des Herzens können verändert werden durch die Anschauung eines schnelleren oder langsameren Zeitmaaßes, welche durch Zählen oder Anhören von Musik veranlaßt werden kann. Die Veränderung des Pulsschlages nach dem Zeitmaaße einer Musik, welche gerade gehört wird, kann man an sich selbst und Anderen leicht beobachten. Daher mag auch zum Theil die schnellere Bewegung des Herzens beim schnellen Gehen und anderen raschen Muskelbewegungen her-

rühren, und dieselbe wäre dann nicht allein als Mitbewegung anzusehen. Der Einfluß der Gemüthsaffekte auf die Herzbewegung ist bekannt; die sogenannten exzitirenden Affekte beschleunigen, die deprimirenden verlangsamen dieselbe.

Die Bewegungen des Darmkanals werden vermehrt durch Denken an die Entleerung des Darms und durch verschiedene Gemüthsaffekte z. B. Furcht.

Zusammenziehung der Blase wird angeregt durch Denken an die Entleerung der Blase, welche z. B. durch Sehen eines Harnenden oder durch Hören des Geräusches eines feinen Wasserstrahles geweckt werden kann, — und durch Affekte, wie z. B. Schreck. — Die Beobachtung haben gewiß schon Viele gemacht, daß heftiger Drang zum Stuhlgang oder Harnen sich auch ohne bedeutende Ansammlung der Entleerungsstoffe einstellt, wenn man vor einer Gesellschaft oder einer ähnlichen Gelegenheit sich einige Zeit mit der ängstlichen Besorgniß getragen hat, es könne einem ein Bedürfniß der genannten Art zur unrechten Zeit kommen.

Anschauungen von üppigen Gegenständen, gleichgültig, ob von Außen geweckt oder nicht, sind im Stande, Zusammenziehung der Samenbläschen zu veranlassen; auch Angst hat bisweilen diese Wirkung.

Ohne Zweifel findet auch die Thatsache, daß die meisten Geburten in der Nacht vorkommen, in demselben Umstande seine Erklärung. In der Nacht werden wegen mangelnder Anregung zu Anschauungen von Außen die Gedanken der Frauen leichter auf das bevorstehende Geburtsgeschäft gerichtet, und nach Analogie der oben angegebenen Erscheinungen muß die Folge davon lebhaftere Zusammenziehung der Bärmutter sein.

§. 218.

Der Einfluß psychischer Zustände auf die Gefäßnerven äußert sich durch Veränderungen in der Absonderung und der

Ernährung, indem diese entweder vermindert werden oder bis ins Uebermäßige vermehrt, je nachdem der Reizzustand der Gefäßnerven ein lange andauernder ist, oder schnell in den Erschlaffungszustand übergeführt wird. Geringere Grade der Einwirkung zeigen sich als Kongestionen oder Kollapsus. [1])

Röthe oder Bläße (Kongestion und Kollapsus) der Gesichtshaut zeigt sich bei verschiedenen Affekten.

Erektion des Penis stellt sich ein bei Denken an Erektion, bei Hegung üppiger Anschauungen und bei Mitleidsgefühl.

Die Absonderung des Speichels wird vermehrt durch Denken an dieselbe, durch den Anblick guter Speisen oder den Gedanken an solche („der Mund wässert einem danach") und durch Wuth, letzteres namentlich bei manchen Thieren (Schäumen vor Wuth).

Absonderung der Thränen wird durch gewisse Gemüthsaffekte vermehrt; Absonderung des Samens durch üppige Phantasieen; Absonderung der Schleimhaut des Darmkanals durch Furcht; Absonderung des Schweißes durch Angst, durch emsige Beschäftigung mit einem Gegenstande z. B. beim Studium.

Die Ernährung wird vermindert durch beständige geistige Aufregung; vermehrt durch freudige Regungen; deprimirende Gemüthszustände, wenn sie nicht mit Aufregung verbunden sind, veranlassen leicht ein schwammiges ungesundes Aussehen.

Auf dieselbe Weise erklärt sich auch die Wirkung der „Einbildung" auf manche organische Krankheiten; bekanntlich hilft das Vertrauen auf den Arzt oft mehr als die Arznei, und manche leichteren Uebel, wie Katarrh, werden dann erst stärker, wenn man dem Gedanken Raum giebt, daß man unwohl sei.

---

[1]) Da die hierher gehörigen Erscheinungen sehr bekannt sind, habe ich nur nöthig, an einige der wesentlichsten zu erinnern.

b) Erregung einer Bewegung durch den Willen.

§. 219.

Werden die Bewegungsanschauungen, welche eine Bewegung veranlassen, nicht durch zufällige Momente geweckt, sondern durch freie Selbstbestimmung der Seele, dann erfolgt die Bewegung als eine willkührliche oder gewollte. In allen diesen durch den Willen geweckten Bewegungen ist es, wie bereits in §. 130 angedeutet wurde, nur die Bewegungsanschauung, welche die Bewegung veranlaßt. Der eigentliche Willensakt besteht nur in der Erweckung der Anschauung. — Genaue Beobachtung der Art, in welcher gewollte Bewegungen ausgeführt werden, belehrt uns darüber.

§. 220.

Daß der Wille allein nicht im Stande ist, die Bewegung zu veranlassen, läßt sich an solchen Fällen erkennen, in welchen der Wille zwar vorhanden ist, aber die Anschauung der Bewegung wegen herrschender anderer Anschauungen nicht lebhaft genug für die Entstehung der Bewegung werden kann. Es liegt z. B. Jemand des Morgens im warmen Bette; er will aufstehen, er kann aber auch mit dem besten Willen nicht, so wie er der Anschauung der angenehmen Wärmeempfindung auf der Haut zu viel Platz einräumt, so daß die Anschauung der Bewegungen des Aufstehens nicht lebhaft genug werden kann. — Vor einer größeren Gesellschaft können Viele solche Kunstfertigkeiten, welche sie sonst mit Leichtigkeit ausführten, nicht ausführen, weil die Eindrücke von der Umgebung und die Aengstlichkeit, es könnte mißlingen, die Bewegungsanschauungen auch bei dem besten Willen immer wieder in den Hintergrund drängen. Wenn der Lehrer scheltend oder drohend daneben steht, dann will es mit Zeichnen, Schreiben, Deklamiren, Tanzen, Reiten 2c. nie so gut gehen, als wenn

der Lehrer nicht da ist. Stotternde verfallen am Meisten ins Stottern, wenn sie sehen, daß man ihr Sprechen genauer beachtet.

Daß die Anschauung, wenn sie stark genug ist, die Bewegung ganz allein hervorrufen kann, ist vorher gezeigt worden.

Daß also die gewollten Bewegungen sich von den Anschauungsbewegungen nur dadurch unterscheiden, daß bei ihnen die Bewegungsanschauung durch Selbstbestimmung der Seele erweckt ist, — wird dann erwiesen seyn, wenn gezeigt ist, daß mit jedem „Wollen" einer Bewegung eine Anschauung derselben verbunden ist.

§. 221.

Wir können keine Bewegung mit Sicherheit durch unseren Willen ausführen, wenn wir von derselben keine Anschauung haben. Die Anschauungen von den Bewegungen unseres Schulterblattes sind nur sehr unvollständig, weil wir dieselben weder durch Sehen noch durch Tasten kennen zu lernen pflegen. Daher können wir auch bestimmte Bewegungen mit dem Schulterblatte nicht durch den Willen ausführen, wenn wir nicht, mit der Hand die Gegend betastend, uns in jedem Augenblicke überzeugen, daß die Bewegung, welche wir gerade ausführen, die richtige ist. Man übe sich aber einmal auf einzelne Bewegungen des Schulterblattes ein, indem man dieselben stets, mit der Hand tastend, beaufsichtigt; dann wird man, wenn man auf diese Weise sich genaue Anschauungen verschafft hat, die Bewegungen durch den Willen sicher und bestimmt ausführen können. — Wird uns eine uns neue Bewegung gezeigt, z. B. irgend eine zur Ausübung einer Kunstfertigkeit nothwendige Bewegung der Hand, dann lassen wir sie uns mehrmals vormachen, sehen scharf zu, gewinnen dadurch eine lebhafte Anschauung von derselben und dann führen wir sie auch aus, anfangs langsam und die Bewegung unserer eigenen

Hand mit den Augen überwachend und dieselbe mit der vorgemachten Bewegung vergleichend, dann aber schnell und sicher.

Eine Anschauung der auszuführenden Bewegung muß demnach vorhanden sein, damit diese ausgeführt werden kann; und wir finden auch, daß sich wirklich jedesmal mit dem Willen zu einer Bewegung die Anschauung derselben verbindet. Davon kann man sich am deutlichsten überzeugen, wenn man ungewohnte Bewegungen ausführt; man vergegenwärtigt sich dann die Bewegung erst recht lebhaft, ehe sie zur Ausführung kommt; aber auch bei dem Wollen ganz gewohnter Bewegungen muß die Anschauung derselben Antheil nehmen, denn man kann keine Bewegung wollen, ohne an dieselbe zu denken, und damit ist die Anschauung derselben gegeben.

§. 222.

Besonders wichtig für die Ausführung gewollter Bewegungen wird die Muskelempfindung. Früher wurde bereits gesehen, wie diese zur Sicherheit der Bewegungen dadurch beiträgt, daß sie über alle ausgeführten Bewegungen Rechenschaft giebt. Hier ist daher nur noch zu betrachten, welchen Antheil dieselbe an der Sicherheit einzelner ungewohnter Bewegungen nimmt.

Haben wir zur Ausführung einer etwas schwierigeren ungewohnten Bewegung die Anschauung derselben durch Ansehen gewonnen, dann muß, damit die Ausführung wirklich geschehe, die Anschauung durch eigene Thätigkeit der Seele verstärkt werden; wir lassen sie aber nicht gleich so stark werden, daß darauf die Bewegung mit Energie erfolgte, sondern lassen zuerst nur einen geringeren Grad entstehen, welcher die Muskelnerven gerade genug anregt, daß dadurch eine Muskelempfindung und andeutungsweise Bewegung erfolgen kann. Auf diese Art vervollständigen wir erst die Anschauung der Bewegung durch unsere Muskelempfindung, indem wir zugleich aus den leichten Bewegungen und dem Vergleich derselben mit den

gesehenen Bewegungen erkennen, daß wir die richtige Anschauung gefaßt haben; dann erst geben wir der Anschauung die zur wirklichen Ausführung nöthige Stärke und die Ausführung folgt sicher und schnell. — In gleicher Weise pflegen wir zu verfahren, wenn die Bewegung zwar noch ungewohnt, aber doch bereits einige Male früher ausgeführt ist; dann vergleichen wir die Anschauung, welche die erste leichte Anregung der motorischen Nerven weckt, mit der früher aus der Bewegung selbst gefaßten Anschauung, ehe wir die wirkliche Ausführung der Bewegung folgen lassen. — Auf solche Weise wird dann durch die vorhergegangene Prüfung die Sicherheit der einzelnen Bewegungen bedeutend vermehrt, die Bewegungen nehmen aber auch dabei etwas Tappendes, Tastendes an, welches ihnen für den Zuschauer einen ganz eigenthümlichen Karakter giebt.

§. 223.

Vergleichen wir jetzt die Muskelempfindung mit der aus psychischen Ursachen erweckten Sinnesempfindung, so entdecken wir eine auffallende Analogie zwischen beiden. In beiden Fällen nämlich ist eine Anregung der Nervenfaser von der Hirnfaser aus geschehen und der Reizzustand derselben wirkt wieder auf die Hirnfaser zurück. In dem Abschnitte vom Muskelsinne wurde diese Erklärung der Muskelempfindung aus andern Gründen bereits gegeben; der Vergleich mit dem Hergange bei den subjektiven Empfindungen der genannten Art, bei welcher ohnstreitig eine solche Rückwirkung der von der Hirnfaser aus in Reizzustand gesetzten Faser auf die Hirnfaser stattfindet, muß wesentlich zur Unterstützung jener Erklärung dienen; und beide Erscheinungen müssen eine bedeutende Stütze für den Satz abgeben, daß die peripherische Nervenfaser, wenn angeregt, in allen ihren Theilen in gleicher Weise in Reizzustand beharrend gedacht werden muß.

§. 224.

Nicht immer sind einfache Bewegungen die Folge der Anschauungen; die Bewegungen sind oft sehr zusammengesetzt und werden dadurch oft zu ganzen größeren Handlungen. So verschieden die einfache Bewegung eines Fingers von einer zusammengesetzten Handlung zu sein scheint, so ist doch nur ein gradweiser Unterschied zwischen denselben. Ich will z. B. einen Apfel fassen, welcher mir gerade unter der Hand liegt, dann schließe ich die Hand; liegt er weiter auf dem Tisch, dann muß ich schon den Arm ausstrecken; liegt er noch weiter, dann muß ich mich mit dem Körper nach Vorne beugen, oder gar noch den einen Fuß vorsetzen; will ich ihn in größerer Entfernung holen, dann muß ich schon einige Schritte gehen, oder ins Nebenzimmer gehen, oder mich umkleiden und in ein anderes Haus gehen. So zeigt sich eine Stufenreihe von Bewegungen von der einfachsten bis zur zusammengesetztesten Handlung. Zuerst geht die Anschauung nur auf das Schließen der Hand, dann aber auf die Entgegenführung der Hand wegen zu großer Entfernung; es kommt also zu der Anschauung des Greifens noch die Anschauung der Vorwärtsbewegung, die wirkliche Ausführung dieser Vorwärtsbewegung wird dann wieder veranlaßt durch viele andere Anschauungen, welche sich auf die Erkenntniß unserer Entfernung von dem Körper und der nöthigen Bewegungen zur Erreichung desselben gründen.

In so ferne, als alle weiteren Anschauungen immer nur durch die erste geweckt werden, gehorchen daher auch zusammengesetzte Handlungen, wenn dieselben nur ein einfaches Ziel haben, ganz denselben Gesetzen, wie einfache Bewegungen. Deshalb wurden auch in den bisherigen Beispielen ganze Handlungen und einfache Bewegungen gemischt angeführt.

§. 225.

Ist es nun anerkannt, daß die willkührliche Erregung

von Bewegungen nur in der willkührlichen Erweckung von Anschauungen besteht, welche dann die Bewegung nach physiologischen Gesetzen zur Folge haben, so müssen wir auch umgekehrt eine jede Bewegung, welche in Folge einer willkührlichen Erregung von Anschauungen geschieht, eine willkührliche nennen. In diesem Sinne haben wir denn auch Willkühr über die Bewegung der Muskeln des vegetativen Lebens. In §. 216—218 wurde gezeigt, wie auch diese durch Anschauungen bewegt werden können; die dort erwähnten Anschauungen sind alle der Art, daß wir dieselben willkührlich erwecken können, und wir können dann auch durch willkührliche Erweckung derselben die entsprechenden Bewegungen hervorrufen. Durch recht aufmerksames Denken an ein gewisses Zeitmaaß gelingt es uns, die Herzbewegungen diesem gemäß zu verändern. Mir gelingt dieses wenigstens sehr häufig, namentlich gelingt es mir durch Denken an ein langsames Zeitmaaß, den Herzschlag zu verlangsamen. Fälle von willkührlichem Sistiren, Verlangsamen oder Verändern des Pulses finden sich zusammengestellt von Schmetzer (Ueber die wegen Befreiung vom Militärdienste vorgeschützten Krankheiten. praes. H. F. Autenrieth. Tübingen 1829. S. 32—33.). Durch willkührliches Denken an die Entleerung des Darmes läßt sich der motus peristalticus beschleunigen, wie mir glaubwürdige Leute versicherten, und Viele an sich selbst werden erfahren können. Ohne Zweifel werden auf diese Weise auch die Kontraktionen der Blase und des Mastdarms bei der Entleerung dieser Theile veranlaßt, so daß dieselben nicht einzig als Mitbewegungen des Nisus anzusehen sind. — Auf dieselbe Weise muß auch willkührliche Erweckung wollüstiger Gedanken Ejakulation veranlassen können.

„In den philosophischen Transaktionen wird ein Fall von einem Manne erzählt, welcher auf eine Zeitlang die Bewegung seines Herzens willkührlich aufhalten konnte; und Herr D. hat

mir oft erzählt, daß er durch willkührliche Anstrengung die peristaltische Bewegung seiner Eingeweide so vermehren könne, daß er binnen einer halben Stunde zu jeder Zeit eine Ausleerung hervorbringe." (Darwin, Zoonomie übers. von Brandis I. 1. S. 62—63).

Durch willkührliches Denken an verschiedene Absonderungen sind wir im Stande, dieselbe zu vermehren, z. B. die Speichelabsonderung. Es soll Personen gegeben haben, welche nach Willkühr erblassen oder roth werden konnten.

Denselben Erfolg auf die Bewegung der Eingeweide- und Gefäßmuskeln zeigt auch die freiwillige Erweckung solcher leidenschaftlichen Zustände, welche jene Verschnellerung und Verlangsamerung oder Zusammenziehung und Erschlaffung nebst deren Folgen veranlassen (Vergl. §. 217—218).

§. 226.

Es zeigt sich jedoch ein Unterschied zwischen der willkührlichen Bewegung der Muskeln des vegetativen Lebens und derjenigen der Muskeln des animalen Lebens und dieser Unterschied besteht eben darin, daß, wie oben §. 216 bereits berührt wurde, zur Bewegung der letzteren die Anschauung der Bewegung selbst erweckt wird, zur Bewegung der ersteren dagegen andere Anschauungen. Sollten sich aber hier nicht Uebergänge finden lassen? Die Mimik der Leidenschaften möchte solche bieten. Die Bewegungen animaler Muskeln in den Leidenschaften sind entweder andeutungsweise Bewegungen, welche der Leidenschaft entsprechen, z. B. die drohenden Geberden im Zorne, die duckenden Bewegungen in der Furcht, — oder sie stehen in gar keinem Zusammenhang mit der Leidenschaft z. B. das Verziehen des Gesichtes beim Lachen, das Gähnen bei der Langeweile ꝛc. diese letzteren sind es, welche Uebergangsformen zu der willkührlichen Bewegung der Muskeln des vegetativen Lebens sein mögen. Wir können ein lachendes Gesicht hervor-

bringen durch die bloße Anschauung eines solchen, wir können es aber auch hervorbringen durch die Anschauung von irgend etwas Lächerlichem, also durch die Erweckung der entsprechenden Leidenschaft, wie die willkührliche Bewegung vegetativer Muskeln. Es ließe sich daher folgende Uebersicht über die willkührlichen Bewegungen im Allgemeinen aufstellen:

1) Bewegungen durch willkührliche Erweckung der entsprechenden Bewegungsanschauungen — willkührliche Bewegungen im engeren Sinne.
2) Bewegungen durch willkührliche Erweckung von Anschauungen, welche zwar nicht die entsprechenden Bewegungsanschauungen sind, aber doch die gewollten Bewegungen zur Folge haben müssen.
   a) In animalen Muskeln — willkührliches Nachahmen der Mimik der Leidenschaften durch willkührliche Erregung der entsprechenden Leidenschaften.
   b) In vegetativen Muskeln — willkührliche Bewegungen des Herzens, des Darms. ꝛc.

---

§. 227.

Wegen der Erklärung der bisher erwähnten Thatsachen ist wieder auf das früher angeführte Verhältniß der Seele zur Hirnfaser und auf den Abschnitt von der gegenseitigen Anregung der Nervenfasern zu verweisen. Wir müssen annehmen, daß die Zustände der Seele, welche wir Anschauungen nennen, von entsprechenden Reizzuständen der Hirnfaser begleitet sind, und daß diese, dem Stärkerwerden der Anschauung folgend, ebenfalls stärker werden, bis sie endlich den zur Anregung der motorischen Nervenfasern nothwendigen Stärkegrad erreichen, wenn sie nicht schon ursprünglich stark genug dazu waren, und hierdurch Ursache der Bewegung werden. Deshalb ist es auch

ganz gleichgültig, wie die Anschauung erregt ist, wenn sie nur erregt ist und die Hirnfaser mit ihr zugleich in Reizzustand befindlich ist. — Auffallend ist auch hier wieder, daß auf eine bestimmte Anschauung gerade nur eine bestimmte Bewegung erfolgt. Zu erklären ist dies aber nach unsern jetzigen Kenntnissen noch nicht.

Anhang.

Sprechen. Schreiben. Lesen.

§. 228.

Nach den oben entwickelten Ansichten erklärt sich auch mit Berücksichtigung noch anderer Momente der Hergang des Sprechens, Schreibens und Lesens.

In §. 140. wurde gezeigt, wie sich aus einer einzelnen oder mehreren gewonnenen Vorstellungen von einem Gegenstande die ganze Anschauung des Gegenstandes dadurch bilden kann, daß die der Anschauung noch fehlenden Vorstellungen aus dem Gedächtnisse ergänzt werden. So bildet sich aus dem bloßen Hören des Galoppschlages die Anschauung eines galoppirenden Pferdes. — Die Vorstellungen, welche sich auf solche Weise ergänzen, können wesentliche Eigenschaften des Objektes bezeichnen, wie z. B. die Härte des Steines, — oder außerwesentliche Eigenschaften, welche aber Gegenstände, wie die, deren Anschauung wir bekommen, gewöhnlich zu haben pflegen, wie die Schwärze des Stiefels. Fassen wir auf diese Art eine Anschauung von einem Gegenstande, so fassen wir sie auch von dem ganzen Gegenstande und denken z. B. beim Pferde, das wir galoppiren hören, nicht nur an die Beine und den Leib, sondern auch an Kopf und Schweif. Die einzelnen Theile eines Gegenstandes können aber entweder wesentlich zu demselben gehören, wie der Kopf zum Pferd und die Klinge zum

Messer, oder unwesentlich aber fast immer damit verbunden, wie der Rahmen zum Bild und der Henkel zur Tasse; in beiden Fällen nimmt an der Anschauung des Ganzen die Anschauung des Theiles Antheil. Sind wir nun gewohnt, zwei verschiedene Gegenstände immer in der Weise mit einander vereinigt zu sehen, daß sie beide eine Einheit bilden und wir den einen Gegenstand immer als integrirenden Theil dieser Einheit betrachten, so ist oft nur die Erweckung der Anschauung eines einzigen dieser Gegenstände nothwendig, damit wir dadurch die Anschauung der zusammengesetzten Einheit zugleich erfassen, z. B. sehen wir einen Reitersmann, so denken wir an ein Pferd, d. h. gewinnen die Gedächtnißanschauung eines Pferdes, oder sehen wir ein gesatteltes Pferd, so bekommen wir die Anschauung eines Reiters, namentlich wenn wir den gewöhnlichen Reiter des Pferdes kennen; ja! aus dem Hören des Galoppschlages kann sich schon eine Gedächtnißanschauung aines Pferdes mit seinem Reiter bilden. Ein recht auffallendes Beispiel liefert eine täglich anzustellende Beobachtung. Es hat z. B. Jemand einen recht auffallenden Hut, mit welchem wir ihn immer zu sehen gewohnt sind; dann denken wir immer bei dem Mann an den Hut und bei dem Hut an den Mann, wir können keinen ohne den andern denken, d. h. mit der Anschauung des Mannes verbindet sich immer die Anschauung seines Hutes und umgekehrt; mehr noch! ein solcher Hut kann sosehr als Einheit mit dem Manne betrachtet werden, daß der Anblick des Hutes uns eine so lebhafte Anschauung des Mannes weckt, daß wir sogar meinen, der Hut habe Aehnlichkeit mit dem Manne. — Solche zusammengesetzte Einheiten, in welchen die Anschauung eines Theiles immer auch die des anderen Theiles weckt, bieten sich häufig durch Zufall, wie Krieger und Gewehr, Pferd und Geschirr, Postknecht und Posthorn, Jäger und Hund; sie können aber auch von uns absichtlich geschaffen werden, indem wir uns gewöhnen, zwei

oder mehrere sonst getrennte Anschauungen immer mit einander zu verbinden, z. B. es giebt uns Jemand einen Brief zu besorgen, dann machen wir wohl, um es nicht zu vergessen, einen Knoten ins Taschentuch oder legen ein Stückchen Papier in die Schnupftabaksdose; wir fassen die beiden Anschauungen: Brief und Knoten, mehrmals zu gleicher Zeit, und sind dann sicher, daß uns der Anblick oder das Fühlen des Knotens mit der Anschauung dieses zugleich die Anschauung des Briefes weckt.

§. 229.

In §. 147 wurde gezeigt, wie die Bewegungsanschauungen unseres eigenen Körpers ganz analog anderen Sinnesanschauungen sind. Es darf uns daher nicht wundern, wenn wir auch in der eben berührten Beziehung ein ganz gleiches Verhalten finden. Mit gewissen Anschauungen sind von unserer Seite gewisse Bewegungen und somit auch deren Anschauungen (vergl. §. 148) so innig verbunden, daß wir mit der Anschauung zugleich auch die sie gewöhnlich begleitenden Bewegungsanschauungen bekommen, wie mit der Anschauung des Knotens zugleich die Anschauung des Briefes. Beweis für das wirkliche Vorhandensein der Bewegungsanschauungen geben dann die nach dem früher Gesagten aus den Anschauungen entspringenden Bewegungen, welche aber in diesem Falle gewöhnlich nur bei Menschen sehr lebhaften Temperamentes oder bei Kindern sichtbar werden. Man beobachte z. B. einen recht eifrigen Reitliebhaber, welcher häufig reitet; sieht ein solcher ein hübsches aufgezäumtes Pferd, so zuckt er mit den Beinen, wie zum Spornen, macht Bewegungen mit den Armen, wie zum Zügelanziehen; — ruft uns Jemand, so drehen wir uns augenblicklich herum u. s. w.

§. 230.

Wie dieses gleichzeitige Entstehen zweier auf solche Weise

mit einander verbundener Anschauungen (der Sinnesanschauung und der Bewegungsanschauung) nach und nach durch Uebung erlangt wird, kann man bei der Erwerbung gewisser körperlicher Fertigkeiten sehen. Ein schönes Beispiel liefert das Schlagen. Der Anfänger weiß so gut, wie der geübteste Schläger, daß man dreinschlagen muß, wenn der Gegner eine Blöße giebt, und doch thut er's nicht, wenn ihm nicht durch langsames Schlagen Zeit dazu vergönnt wird; denn er muß sich erst besinnen, d. h. er braucht eine gewisse Zeit, die Anschauung der Blöße zu gewinnen, die Anschauung der von seiner Seite nothwendigen Bewegung zu fassen, und recht lebhaft werden zu lassen; dann folgt erst die Bewegung. Dem Geübteren bildet sich mit der (bei ihm auch schneller entstehenden) Anschauung der Blöße zugleich die Anschauung der durch dieselbe gebotenen Bewegung, denn er hat schon oft bei der und der Blöße den und den Hieb geführt, und der Hieb sitzt, fast ehe er es selbst weiß. — So giebt auch der geübte Reiter in dem Augenblicke, in welchem er einen Fehler im Gange seines Pferdes fühlt, sogleich die nöthige Hülfe, während der weniger Geübte sich erst besinnen muß und dann zu spät kömmt. Auf diesem Momente beruht der größte Theil der Uebung in den Kunstfertigkeiten, und nicht minder findet darin der Hergang des Sprechens, des Schreibens, des Lesens und des Spielens und Singens nach Noten seine Erklärung.

§. 231.

Das Sprechen besteht darin, daß wir, um gewisse Anschauungen, welche wir gerade selbst hegen, in einem andern zu erwecken, eine gewisse Reihe von Tönen hervorbringen, zu deren Bildung wir uns der Luftwege (einschließlich der Mundhöhle) bedienen. Die Hervorbringung der verschiedenen Töne durch die Luftwege beruht auf der verschiedenen Gestaltung der Luftwege während der Exspiration und auf einer verschiedenen

Modifikation der Kraft und Schnelligkeit der Exspiration. Beides beruht aber wieder auf verschiedenen Muskelthätigkeiten; und so entspricht einem jeden Tone eine bestimmte Muskelbewegung in den Brustwandungen, den Hals-, Zungen-, Gaumen-, Kehlkopf- und Mundhöhlenmuskeln, und zwar entweder in einzelnen dieser Muskelgruppen oder in mehreren gleichzeitig. Einer jeden dieser Muskelbewegungen und damit einem jeden Tone muß eine bestimmte Bewegungsanschauung entsprechen.

§. 232.

Zuerst lernt das Kind einzelne Laute oder einfache Lautkombinationen sprechen. Die dazu gebrauchten Bewegungen sind Nachahmungsbewegungen, indem es entweder die Bewegung direkt nachahmt, oder seine Bemühungen darauf richtet, Töne, welche es hört, ebenfalls zu bilden. Da bei dieser letzteren Art des Erlernens der Lautbildung keine unmittelbare Anschauung der zu derselben nothwendigen Bewegung vorhanden sein kann, sondern auf die Richtigkeit der ausgeführten Bewegung aus dem Vergleiche des gebildeten Tones mit dem gehörten geschlossen werden muß, so müssen dabei natürlich dem vollständigen Können viele verunglückten Versuche vorhergehen, wie man dieses auch bei Kindern, welche sprechen lernen, sehen kann. Indeß muß doch diese Art der Erlernung der Lautbildung die am Meisten angewandte sein; — denn die Laute, welche wir nur durch Nachbildung gesehener Bewegungen hervorbringen lernen können, sind vielleicht keine als die Lippenbuchstaben. Taubgeborne, welche keine Laute hören, lernen sie deshalb auch nicht bilden, und bleiben stumm. Auch Thiere lernen Laute bilden, welche sie nur hören und bei welchen aus verschiedenen Gründen eine Erlernung durch Nachahmung unmittelbar gesehener Bewegung nicht möglich ist. Papageien, Staare, Raben lernen gewisse Worte, welche man ihnen vorsagt, nachsprechen. Singvögel lernen Stückchen, welche

man ihnen auf der Orgel vorspielt, nachpfeifen. Von einem einzigen Kopper lernen alle Pferde eines Stalles das Koppen, eine Spielerei, welche darin besteht, daß die Pferde eine gewisse Menge von Luft verschlucken und dieselbe in kleinerer Menge wieder ausrülpsen. Ein Bekannter theilte mir mit, daß ein in seinem Hause aufgezogener Hahn nicht krähte, bis ein anderer Hahn ihm beigesellt wurde, von welchem er es nach und nach nach einer Reihe höchst possierlicher unglücklicher Versuche erlernte. Darwin (Zoonomie I. 1. S. 284) theilt mit: „Auf der Insel Juan Fernandez versuchten die Hunde gar nicht zu bellen, bis man einige europäische Hunde unter sie brachte, dann fiengen sie nach und nach an, diesen nachzuahmen, anfangs aber auf eine besondere Art, als wenn sie etwas lernten, was ihnen nicht natürlich war. (Voyage to south Amerika by Don G. Juan and Don Ant. de Ulloa B. 2. c. 4.) — Ein diesem nicht unähnlicher sehr merkwürdiger Umstand ist von Kircherus de Musurgia im Capitel de Lusciniis erwähnt, daß die jungen Nachtigallen, welche unter andern Vögeln ausgebrütet sind, nie eher singen, als bis sie durch die Gesellschaft anderer Nachtigallen unterrichtet sind.“ Erwachsene lernen auf diese Weise auch Töne, welche ihnen neu sind, in ungewohnten Mundarten oder fremden Sprachen bilden, oder lernen eigenthümliche Töne von den Leuten ihres Umgangs, z. B. den schnarrenden Ton der Offiziere in dem „Herr Kamrad“ 2c.

Wie die Bewegungen zur Lautbildung durch die Bemühungen erlernt wird, den Erfolg derselben, die Laute hervorzubringen, kann man recht schön da sehen, wo die Laute ebenfalls erlernt werden, aber durch die Bemühungen, einen andern Erfolg, als den der Lautbildung, zu erzielen, nämlich in dem Unterrichte der Taubstummen. Der Lehrer macht die Stellung der Sprachwerkzeuge möglichst stark vor; die Kinder ahmen sie nach; dann zeigt er ihnen z. B. an der Bewegung eines vor

den Mund gehaltenen Papierblättchens die Art der Exspiration und indem diese ebenfalls nachgeahmt wird, entsteht der Laut, dessen Bildungsmomente nun alsbald mit dem Anblicke eines Schriftzeichens in Verbindung gebracht werden. Der Taubstumme, welcher sprechen gelernt hat, kennt daher auch die Laute nur in der Gestalt bestimmter Bewegungsanschauungen; während der Hörende sie als bestimmte Bewegungsanschauungen und dadurch hervorgebrachte Töne zugleich kennt. Da es zu weitläufig wäre, die weitere Ausbildung der Taubstummen im Sprechenlernen durch beständige Vermittelung der Schrift zu verfolgen, und da sie keine neuen belehrenden Momente bietet, so kann dieselbe im Weiteren unberücksichtigt gelassen werden; der erste Unterricht in der Lautbildung bei den Taubstummen wurde auch nur angeführt, um einerseits zu zeigen, wie die richtigen Bewegungen wirklich durch Beachtung des Erfolges der Bewegung gelernt werden können, andererseits um an dem Sprechen der Taubstummen, mit welchem kein Hören der eigenen Laute verbunden sein kann, zu zeigen, daß zum Aussprechen der Laute nicht sowohl die Kenntniß derselben durch das Gehör, sondern vielmehr die Anschauung der zu der Bildung derselben nothwendigen Bewegung wesentlich nothwendig ist.

§. 233.

Hat das Kind nun das Bilden der Laute und die nöthige Gewandtheit im Verbinden derselben zu Wörtern gelernt, dann werden ihm Gegenstände gezeigt und dabei bestimmte Wörter (die Namen jener Gegenstände) ausgesprochen; das Kind bekömmt dadurch eine gewisse Gehöranschauung, welche, weil dieselbe so häufig mit dem Anblicke des entsprechenden Gegenstandes verbunden gewesen ist, mit der Gesichtsanschauung des Gegenstandes in der Art zu einer Einheit verschmilzt, daß die Entstehung der einen immer die andere

wecken muß (Vergl. §. 228). Daher verschmilzt denn auch der Name des Gegenstandes sosehr mit dem Begriffe des Gegenstandes, daß sie beide zuletzt ganz unzertrennlich erscheinen.

§. 234.

Das Kind muß sich nun bemühen, die Namen der Gegenstände, welche ihm beim Anblick derselben genannt werden, richtig nachzusprechen. Bei sorgfältigen Müttern und bei Kinderwärterinnen kann man diesen Unterricht leicht beobachten. Mit dem Nachsprechen ist bei Hörenden sowohl als bei Taubstummen eine bestimmte Bewegungsanschauung der Sprachorgane verbunden, und diese verbindet sich allmählig sosehr mit der Anschauung des Gegenstandes, daß sie immer mit dieser zugleich entsteht, (Vergl. die vorher gegebenen Beispiele von Reitlustigen, Fechter und Reitenden). Wie Bewegungsanschauungen entsprechende Bewegungen zur Folge haben, wurde früher gezeigt; und so geschieht es denn, daß Kinder, wenn sie ein wenig sprechen gelernt haben, beim Anblick eines jeden Dinges gleich dessen Namen nennen müssen. Aelteren gebieten theilweise gesellschaftliche Rücksichten, nicht gleich jedes Ding zu nennen, theilweise werden ihnen auch die Anschauungen der gewöhnlichen Gegenstände nicht mehr lebhaft genug, weil sie sich mit andern Anschauungen genauer zu beschäftigen pflegen; daher wird bei Erwachsenen nicht jede Anschauung zum Worte, außer wenn sie plötzlich lebhaft auftritt oder recht intensiv wird. Die meisten rufen z. B. wenn sie nicht gerade strenger beschäftigt sind, bei einem plötzlichen Blitze aus: „Ein Blitz!“ oder „es blitzt!“ — In ähnlicher Weise, wie es hier von den Namen einzelner Gegenstände gesagt ist, werden dann auch die Namen abstrakter Gegenstände gelernt und ganze Sätze, gewissermaßen als Namen für eine Gesammtheit zusammengehöriger Anschauungen. — Von allen diesen gilt

das oben Gesagte. Kinder schwatzen deswegen auch oft zur großen Belästigung anwesender Erwachsener immer gleich über Alles, was sie sehen oder denken. Erwachsene pflegen dieses aus den oben angegebenen Gründen nicht zu thun, außer, wenn die Anschauung sie überwältigt, welches geschieht, wenn sie stark überrascht werden, leidenschaftlich aufgeregt sind, oder die Selbstbeherrschung verloren haben; daher Leidenschaftliche sich in Monologen Luft machen, — und bewußtlos Kranke häufig viel schwatzen (laute oder murmelnde Delirien), — Berauschte, auch wenn sie allein sind, große Geschwätzigkeit entwickeln, — und alte Weiber, welche nicht gewohnt sind, ihrer Zunge Zügel anzulegen, häufig laut denken.

§. 235.

Beim Erlernen fremder Sprachen läßt es sich erkennen, wie nothwendig es für das Verbinden der Worte mit dem Gegenstande ist, daß man von Beiden den Eindruck gleichzeitig bekömmt. Jemand, welcher die fremde Sprache in deren Heimathland erlernt, lernt sie schneller und leichter, weil er mit dem neuen Worte gleich die Anschauung des Gegenstandes verbinden kann. Wer dagegen in seiner Heimath durch Unterricht die fremde Sprache lernt, braucht lange Zeit; denn für ihn ist die fremde Sprache nicht, wie für jenen, eine neue Art der Bezeichnung der Gegenstände, sondern eine neue Art, das zu sagen, was er in seiner Muttersprache zu sagen gewohnt ist, deshalb pflegt er auch immer einen Gedanken erst in den Worten der Muttersprache zu fassen, und dann erst zu übersetzen, oder, wenn er ihn in der fremden Sprache hört, erst in die Muttersprache zu übersetzen, um ihn verstehen zu können; — und es dauert lange, bis er im Stande ist, mit den Gegenständen oder vielmehr deren Anschauung gleich die Worte, — und mit den Complexen von Anschauungen gleich die Sätze zu verbinden, — oder, wie man sich auszudrücken pflegt, bis er in der fremden Sprache denken gelernt hat.

§. 236.

Zur Erleichterung der Mittheilung hat man bestimmte Zeichen erfunden, deren jedes einen Laut bedeutet, und welche in verschiedenen Zusammensetzungen, als Schrift, im Stande sind, die durch die Stimmwerkzeuge hervorgebrachte Sprache zu ersetzen.

Das Schreiben besteht in dem Ausführen gewisser Muskelbewegungen der Hand, durch welche die Schriftzeichen auf das Papier gebracht werden. Jedes Schriftzeichen hat eine andere Gestalt, daher muß auch ein jedes durch andere Bewegungen gebildet werden; es muß also einem jeden Schriftzeichen eine andere Bewegungsanschauung entsprechen. In der Schule wird nun das Schreiben auf folgende Weise gelehrt: die Kenntniß der einzelnen Laute der Sprache wird vorausgesetzt, es wurden dann Vorlegeblätter mit dem Schriftzeichen hingelegt und bei einem jeden Schriftzeichen der Laut genannt, mit welchem es gleichbedeutend ist; der Schüler muß nun die Schriftzeichen nachzeichnen [1]), und, indem er damit zugleich die mechanische Fertigkeit, sie zu zeichnen einübt, gewöhnt er sich die Anschauung des Lautes mit der Bewegungsanschauung des Zeichnens des Schriftzeichens zu verbinden, so daß ihm dann bei dem Hören des Lautes gleichzeitig die Anschauung der Bewegung entsteht, und er die Zeichen für die Laute, welche ihm vorgesprochen werden, gleich niederschreiben kann. Ganz auf dieselbe Weise verhält es sich mit dem Niederschreiben von Noten nach gehörten Tönen. Anfangs

---

[1]) Das Nachzeichnen beruht auf einer Art von Nachahmungsbewegung, indem wir dabei zuerst die Anschauung von der Bewegung, welche der erste Zeichner ausgeführt haben muß, genau fassen, und dieselbe dann nach den Gesetzen der Nachahmungsbewegungen wiederholen. — Auch das Zeichnen nach der Natur beruht auf demselben Prinzip, wenn wir nur einmal, was freilich schwer ist, gelernt haben, einen Gegenstand als Fläche anzuschauen.

geht dieses nur langsam, allmählig schneller und sicherer. (Vergl. §. 230).

§. 237.

Wir haben auf diese Weise gelernt, die Sprache durch die Schrift zu ersetzen. Wollen wir nun aber Anschauungen, welche wir haben, gleich durch die Schrift wiedergeben, so ist dazu noch eine weitere Stufe der Uebung nöthig; es ist nämlich dann noch nöthig, daß wir durch längere Uebung die Anschauung der Schreibbewegungen mit der Anschauung der Gegenstände in derselben Weise verbinden lernen, wie die Anschauung der Sprechbewegungen. Dann erst ist das Schreiben dieselbe Thätigkeit wie das Sprechen, nur daß die Bewegungen in einer andern Muskelgruppe geschehen; dann schreiben wir aber auch nicht mehr Zeichen für die Laute nieder, sondern das geschriebene Wort ist uns gleich ein ganzes Zeichen für die Anschauung des Gegenstandes selbst [1]); und dadurch wird es uns allein möglich, anders zu schreiben, als zu sprechen. Wir sagen z. B. Alag; warum schreiben wir nicht auch so, wenn wir von einer Anlage sprechen wollen? nur, weil uns das Zeichen oder vielmehr die Zeichenverbindung „Anlage" der Anschauung einer Anlage gleichbedeutend ist. Der Ungebildete, welcher wegen Mangels an Uebung die Anschauungen immer erst in die Sprache und dann erst in die Schrift übersetzen muß, schreibt dagegen gewiß „Alag", und noch dazu recht langsam, indem er dieses Wort erst genau in die einzelnen Laute zerlegt und diese dann, dieselben laut buchstabierend, durch die Schriftzeichen zu Papier bringt.

§. 238.

Von dem Lesen müssen der Verschiedenheit des dabei

[1]) Diese Bedeutung muß auch das Schreiben für die Taubstummen haben.

stattfindenden Hergangs wegen drei Arten unterschieden werden, nämlich das stumme Lesen und zwei Arten des lauten Lesens, nämlich das gedankenlose und das deklamatorische.

Das gedankenlose Lautlesen ist das erste, welches wir lernen. In der Schule wird nämlich dem Schüler jedes Schriftzeichen so lange gezeigt, und er dabei immer genöthigt, einen bestimmten Laut auszusprechen, bis sich ihm mit dem Anblick eines jeden Schriftzeichens die Anschauung der Bewegung zur Hervorbringung des Lautes verbindet, wodurch die Aussprache des Lautes bewirkt wird, — und bis er es darin zu einer solchen Fertigkeit gebracht hat, daß er ganze Worte zugleich überblicken und sie aussprechen kann. Dann kann er lesen, d. h. dann kann er Schrift in Sprache übersetzen, aber dabei braucht er noch nicht über die Gegenstände, über welche er liest, zu denken. Es ist dieses das gedankenlose Lesen der Schüler, und die Art des Vorlesens bei Erwachsenen in vielen Fällen, wenn sie kein Interesse an dem Inhalte nehmen; oder wenn sie gedankenlos durch eine wenig belebte Straße gehen und die Schrift auf allen Hausschildern laut lesen, ohne doch hernach zu wissen, wie dieselbe lautete. Ganz in derselben Weise geschieht das Singen und Spielen nach Noten.

§. 239.

Die zweite Stufe ist das stumme Lesen. Dieses verhält sich zu dem Hören der Rede, wie das bewußte Schreiben (§. 237.) zum Sprechen. Zunächst haben wir auch die Schrift in die Sprache übersetzen gelernt, und dadurch erst sind wir im Stande gewesen, die durch die Schrift bezeichneten Anschauungen wirklich zu fassen; allmählig aber lernen wir gleich mit dem Anblicke der Schriftzeichen die Anschauungen der Gegenstände verbinden, so daß das Gelesene unmittelbar von uns verstanden wird. Der Ungebildete, welcher noch nicht durch Uebung dazu gelangt ist, ist erst genöthigt die Schrift in die

Sprache zu übersetzen, ehe er sie verstehen kann; deßhalb pflegen auch Ungebildete laut zu lesen, was sie stumm lesen sollten.

§. 240.

Das deklamatorische Lautlesen ist eine Verbindung des stummen Lesens mit dem Sprechen. Es werden in demselben nämlich, wie in dem stummen Lesen, aus der Schrift die Anschauungen, welche der Inhalt gibt, gefaßt, und dann dieselben ausgesprochen (vergl. §. 234). — Weil dieser Hergang nur durch eine größere Combination geistiger Thätigkeiten möglich ist, ist es auch nicht leicht möglich, irgend etwas ohne vorhergehende Uebung deklamatorisch zu lesen, und Ungebildete, welche noch zuviel mit dem Uebersetzen der Schrift in die Sprache zu thun haben, können gar nicht deklamatorisch lesen.

Leicht könnten diese Untersuchungen auch noch über die Zeichensprache, die Zeichenschrift, das Abschreiben, das Schreiben und Lesen in fremden Sprachen, das bei Tauben zu beobachtende Absehen der Rede von dem Munde und Aehnliches ausgedehnt werden. Es würde jedoch zu weit führen, und kann um so eher unterlassen werden, als die Art, die dabei stattfindenden Hergänge zu analysiren, dieselbe ist, wie die in den vorigen Paragraphen angewandte.

---

8) Die Energie der Hirnfaser.

§. 241.

Die bekannten Versuche von Flourens und Hertwig, in welchen dieselben das große Gehirn bei Thieren ausrotteten, haben gelehrt, daß durch den genannten Eingriff das vegetative Leben des Thieres, so wie die Reflexfunktionen des peripherischen Nervensystems in keiner Weise beeinträchtigt werden, daß aber alle Thätigkeiten des psychischen Lebens aufhören oder sich wenigstens nicht mehr äußern können. Es entsteht keine Empfindung mehr und findet keine willkührliche Bewegung mehr statt, obgleich die motorischen Nerven nicht gelähmt sind, wie aus dem Geschehen der Reflexbewegungen und anderer untergeordneter Bewegungen zu ersehen ist.

In dem großen Gehirne ist die Hauptmasse der besonderen Faserungen des Gehirns enthalten, nämlich das Balkenfasersystem. Früher haben wir bereits gesehen, warum wir die besonderen Faserungssysteme des Gehirns in nächste Beziehung zu den Seelenthätigkeiten setzen müssen. Durch diese Versuche werden wir belehrt, daß die Anwesenheit der besonderen Faserungssysteme, insbesondere des Balkens für die Wechselwirkung der Seele mit dem Körper durchaus nothwendig ist.

§. 242.

Durch andere Beobachtungen wird nun außerdem noch erwiesen, daß die Hirnfaser durch besondere Zustände in ihr selbst unmittelbaren Antheil an den Seelenoperationen nimmt, und daß nicht nur die körperlichen Aeußerungen der Seelenthätigkeiten, sondern auch die Seelenthätigkeiten selbst durch den Zustand der Hirnfaser bestimmt werden.

Den Beweis für die Theilnahme der Hirnfaser an den Seelenthätigkeiten finden wir darin, daß überhaupt die Seele ohne die Hirnfaser nicht im Stande ist, auf die peripherischen Nervenfaser einzuwirken. Die Aeußerungen dieser Einwirkung sind aber der verschiedensten Art, wie in den vorhergehenden Betrachtungen gesehen wurde; es muß also auch die Hirnfaser auf viele verschiedene Arten im Stande sein, Einwirkung auf die peripherischen Nervenfaser zu üben, und diese verschiedenen Arten müssen den verschiedenen Seelenoperationen entsprechen; denn sonst wäre eine Uebereinstimmung der Seelenoperationen mit deren Aeußerungen im peripherischen Nervensysteme nicht denkbar. — Wollte man dagegen einwenden, daß eine solche Theilnahme der Hirnfaser an den Seelenoperationen nur dann stattfände, wenn ein Einfluß des Willens auf die peripherischen Faser einwirken soll, so ist auf die Erscheinungen aufmerksam zu machen, in welchen auch ohne Willen körperliche Aeußerungen der Seelenthätigkeiten als subjektive Sinneserscheinungen und als Anschauungs- oder Nachahmungsbewegungen bemerkbar werden (vergl. die beiden vorhergehenden Abschnitte).

§. 243.

Der Einfluß der Zustände der Hirnfaser auf die Seelenthätigkeiten läßt sich an verschiedenen Erscheinungen erkennen, in welchen Veränderungen der Hirnfaser auch verändernd auf die Seelenthätigkeiten einwirken.

Die pharmazeutische Wirkung des Alkohols, des Stick-

oxydulgases ꝛc. auf die Hirnfaser bewirken bekanntlich eine besonders heitere Stimmung der Seele und in höherem Grade einen ganz eigenthümlichen Ideengang, wie man bei Betrunkenen sehen kann.

Die mechanische Wirkung des Blutandrangs nach dem Kopfe, des Wassers in den Hirnventrikeln, der Hirnerschütterung, der Niederdrückung eines Knochenstückes des Schädels bewirkt eine Unterdrückung der Seelenthätigkeiten, oder, wenn sie mehr reizend einwirkt, eine Steigerung desselben.

Krankheiten, welche mit allgemeiner Unterdrückung der Nerventhätigkeiten verbunden sind, sind auch von bedeutender Unterdrückung der Seelenthätigkeiten begleitet.

§. 244.

In den beiden vorhergehenden Abschnitten wurde gezeigt, daß es immer Anschauungen der Seele sind, welche auf die peripherischen Nervenfaser einwirken; die Verschiedenheit der Anschauung bedingt die Verschiedenheit der Einwirkung, da aber die Einwirkung durch die Hirnfaser vermittelt wird, so müssen den verschiedenen Anschauungen auch verschiedene Zustände der Hirnfaser entsprechen, welche eine Analogie mit den Reizzuständen der peripherischen Nerven haben müssen. Wie den Empfindungen: grün, blau, roth, besondere Reizzustände des Sehnerven entsprechen, so müssen auch den Anschauungen: Roß, Mann, Haus, besondere Zustände der Hirnfaser entsprechen, welche wir ihrer Analogie mit den Reizzuständen der peripherischen Nervenfaser wegen, ebenfalls **Reizzustände** nennen können.

§. 245.

Reizzustände der Hirnfaser können angeregt werden, einerseits durch die peripherischen Nervenfaser, andererseits durch die Seele. Im ersteren Falle vermitteln dieselben die Entstehung

von Anschauungen in der Seele; im anderen Falle begleiten sie die Anschauungen der Seele und können die Anregung peripherischer Nervenfasern vermitteln. Sie sind also beide Male Verbindungsglieder zwischen den Anschauungen der Seele und den Reizzuständen der peripherischen Nerven. Wir sind daraus berechtigt, zu schließen, daß beiderlei Arten von Reizzuständen der Hirnfaser keine Verschiedenheit unter sich zeigen, und daß z. B. der durch den Anblick eines Hauses durch Vermittelung des Sehnerven in die Hirnfaser gesetzte Reizzustand derselbe ist, wie der Reizzustand, welcher die aus dem Gedächtnisse gefaßte Anschauung eines Hauses begleitet; und wir werden uns noch mehr dazu aufgefordert fühlen, wenn wir erkannt haben werden, wie gerade die Gedächtnißanschauungen nur vermittelt werden durch die in die Energie der Hirnfaser eingegangenen früheren Reizzustände, welche von Außen angeregt waren.

§. 246.

Die Reizzustände der Hirnfaser erlöschen nicht gleich nach Aufhören der sie veranlassenden Einwirkung, sondern dauern in gleicher Weise, wie die Reizzustände der peripherischen Nerven, noch eine Zeit lang nach. Sie geben sich dann dadurch kund, daß die ihnen entsprechenden Anschauungen nicht weichen, und auch nicht leicht oder gar nicht zu verdrängen sind, bis sie endlich mit dem Eintritte des dem Reizzustande nothwendig folgenden Erschlaffungszustande verschwinden. — Es ist gewiß einem Jeden schon vorgekommen, daß er diesen oder jenen Eindruck durchaus nicht „aus dem Kopfe kriegen" konnte; alle Bemühungen etwas Anderes zu denken, scheiterten an der beständig regen nachdauernden Anschauung und erst nach und nach entschwand diese oder wurde noch vor dem völligen Verschwinden durch andere Anschauungen verdrängt. Je stärker der Reizzustand der Hirnfaser ist, um so mehr wird er dem

Entstehen anderer Reizzustände und somit auch anderer Anschauungen entgegen treten und für um so längere Zeit. So wird auch ein in dem Sehnerven als Nachbild haftender Reizzustand für die Zeit seiner Dauer dem Sehen anderer Gegenstände hinderlich, und je stärker er ist, desto mehr und desto länger.

§. 247.

Andere äußere Eindrücke können während der Dauer oder Nachdauer eines starken Reizzustandes der Hirnfaser gar nicht oder nur in geringem Maaße aufgenommen werden. Bekannt ist die Unachtsamkeit von Leuten, welche durch einen äußeren Eindruck oder durch Anschauungen der Seele in Anspruch genommen sind, gegen alle anderen Eindrücke. Bei den im Theater aufmerksam Aufpassenden machen Taschendiebe die besten Geschäfte, Jemanden, welcher ein Gemälde aufmerksam betrachtet, müssen wir zwei, dreimal rufen, bis er uns hört; Archimedes überhörte den Lärm der Erstürmung von Syrakus; der durch irgend eine Erscheinung Erschreckte sieht und hört eine Zeit lang Nichts mehr. — Diese Unempfänglichkeit eines einseitig Aufmerksamen für andere äußere Eindrücke findet ihren Grund darin, daß der herrschende starke Reizzustand der Hirnfaser die Anregung dieser durch den Reizzustand eines peripherischen Nerven nicht gestattet, sei es nun, daß der Reizzustand der Hirnfaser noch von Außen her unterhalten werde, oder, daß er nur nachdaure, oder, daß er, was auch der Fall sein kann, durch die Beschäftigung der Seele mit der durch ihn veranlaßten Anschauung noch über seinen ursprünglichen Grad von der Seele aus verstärkt wird. — In der peripherischen Nervenfaser dauert der Reizzustand, wie bekannt, ebenfalls noch längere Zeit nach Aufhören der Einwirkung nach; wenn nun noch vor dem Aufhören desselben der Reizzustand der Hirnfaser erlöscht, so kann er noch Empfindung und Anschauung

erwecken, namentlich, wenn er noch durch Aufmerksamkeit der Seele verstärkt wird. Es ist einem Jeden bekannt und gewiß schon oft widerfahren, daß ihm, während er in irgend eine Anschauung vertieft war, etwas zugerufen wurde, was er gar nicht beachtete; aber einen Augenblick nachher bemerkte er es erst und fand alle Worte bei einiger Aufmerksamkeit wieder.

§. 248.

Werden aber stärkere Eindrücke anderer Art aufgenommen, so dienen sie häufig, wie der Druck zur Verstärkung des Nachbildes, nur zur Erhöhung des vorhandenen Reizzustandes. Namentlich ist dieses bei leidenschaftlichen Zuständen sichtbar, in welchen alle, auch die verschiedenartigsten Eindrücke meist nur dazu dienen, den vorhandenen leidenschaftlichen Zustand zu steigern. Der Zornige wird oft sehr zum Ergötzen der Anwesenden durch den Anblick einer Mücke und selbst durch freundliche Zusprache noch zorniger; den Furchtsamen erschreckt das unbedeutendste Geräusch, wenn er sich in Nacht und Einsamkeit mit seinen ängstlichen Phantasieen beschäftigt. — Die neuen Eindrücke dürfen aber natürlich nicht so stark sein, daß sie den vorhandenen Reizzustand der Hirnfaser durch einen stärkeren anderer Art verdrängen. Der Eintritt einer befreundeten Person mit einem Lichte wird unseren Furchtsamen nicht tiefer in seine Phantasieen verwickeln, sondern im Gegentheile wird dadurch der Gang derselben schnell abgeschnitten.

§. 249.

Durch das Nachdauern aller nach und nach durch die empfangenen Eindrücke veranlaßten Reizzustände muß sich endlich in der Hirnfaser ein mittlerer chronischer Reizzustand ausbilden, welcher sich in seiner Art nach der Art der den Reizzuständen entsprechenden Anschauungen richten und demgemäß bei verschiedenen Menschen eine verschiedene Energie zeigen

muß (vergl. den Abschnitt von der Energie der Sinnesnerven). Die Energie der Hirnfaser wirkt wie alle Zustände der Hirnfaser auf die entschiedenste Weise auf die Thätigkeiten der Seele ein. Deshalb sind denn auch für diese alle vorhergegangenen äußeren Eindrücke sowohl als selbstständig gehegte Anschauungen der Seele, welche die Energie gesetzt haben, von Wichtigkeit, und werden dadurch, daß sie von Einfluß auf die Seelenthätigkeiten sind, gestaltgebend für diese; und in so ferne, als wir die Zustände der Seele durch die Thätigkeiten derselben kennen lernen, dürfen wir auch sagen, daß alle früheren Anschauungen und Eindrücke Theil nehmen an der Bildung des Zustandes der Seele oder Eigenthum der Seele werden.

§. 250.

Die Reizzustände der Hirnfaser können von den Sinnen aus und von der Seele aus geweckt werden. Von diesen beiden Seiten her muß deshalb auch die Energie der Hirnfaser gebildet werden können, einerseits durch Eindrücke der Außenwelt, andererseits durch selbstständige Anschauungen der Seele, welche entweder aus dem Gedächtniß entnommen (also Wiederholungen früherer durch die Eindrücke geweckten Anschauungen), oder abstrakter Natur sind.

Aeußere Eindrücke müssen die erste Einwirkung auf die Hirnfaser äußern, denn Gedächtnißanschauungen können erst nach früheren Eindrücken gefaßt werden und zu abstrakten Anschauungen erhebt sich die Seele erst in vorgerückterem Lebensalter. Die ersten Eindrücke, welche dem Kind werden, treffen daher die Hirnfaser noch gänzlich reizlos, aber, eben wegen dieser Reizlosigkeit, besonders empfänglich an. Dieselben werden daher, besonders, wenn sie öfter wiederholt werden, einen entschiedenen Einfluß auf die Richtung der Seelenthätigkeiten haben. Die Umgebung, in welcher ein Kind erzogen wurde, ist deshalb oft für das ganze Leben entscheidend. Die

Beschäftigung und Handlungsweise der Eltern geben dem Kinde gewöhnlich die ersten Eindrücke und somit die ersten Anschauungen, daher richten sich auch die Seelenthätigkeiten so häufig nach denjenigen der Eltern; der Karakter dieser spiegelt sich in den Kindern ab, und die Neigungen der Eltern verpflanzen sich auf die Kinder. Die Annahme einer Erblichkeit des Karakters und der Neigungen, welche häufig aufgestellt wird, ist nach dem eben Gesagten nicht nothwendig. Die Gestattung einer solchen Erblichkeit ist auch zu sehr in dem Sinne der Prädestinationslehre, als daß sie sich mit der Freiheit und Bildsamkeit der menschlichen Seele vertrüge.

§. 251.

In dem spätern Leben wirken theilweise von Außen erweckte Anschauungen, theilweise selbstständig geweckte Anschauungen der Seele bildend auf die Energie der Hirnfaser ein. Wer viel von Außen durch Eindrücke einer gewissen Art zu Anschauungen, welche diesen entsprechen, angeregt wird, erhält eine entsprechende Sinnesart; den größten Einfluß üben hier Umgang und Beschäftigung. Bekannt ist die Wirkung des Beispiels und der Gesellschaft, bekannt die Sinnesart, welche sich bei gewissen Gewerben und Beschäftigungen leicht auszubilden pflegt. — Aber auch durch die Anschauungen, welche die Seele selbstständig hegt, wird die Energie in einer entsprechenden Weise ausgebildet, indem die bereits vorher vorhandenen Reizzustände, welche den Anschauungen, mit welchen sich die Seele besonders beschäftigt, entsprechen, durch diese Anschauungen selbst verstärkt werden und denselben dadurch ein größerer Antheil an der Bildung der Energie vergönnt wird. Die Bilder daher, welche die Seele in den Zeiten, in welchen sie nicht von Außen angeregt wird, beschäftigen, sind, namentlich je intensiver und je länger ihre Einwirkung dauert, um so bedeutender für die Bildung der Energie der Hirnfaser. Einseitige

begeisterte Beschäftigung mit irgend einem Gegenstande und beständiges Denken über denselben d. h. beständiges Hegen von Anschauungen, welche sich auf denselben beziehen, geben deshalb der ganzen Sinnesart auf lange Zeit, sogar auf Lebenslang, eine entschiedene Richtung, welche um so entschiedener ist, je kräftiger und einseitiger die Beschäftigung gewesen war. Daher merkt man einem, welcher seinen Stand gewechselt hat, in der Regel in seiner Handlungsweise noch bedeutend den früheren Stand an, und einer, welcher in seiner Jugend in begeisterten Gedanken über Sittlichkeit und Recht geschwärmt hat, läßt noch in späterm Alter den wohlthätigen Einfluß dieser Periode der Begeisterung erkennen. Es kann deshalb auch Einer, umgeben von Eindrücken, welche unedle Anschauungen wecken müssen, dennoch durch selbstständige Hegung edlerer Anschauungen den nachtheiligen Wirkungen jener entgegenarbeiten. Im kleineren Maaßstabe sehen wir dieses an dem wohlthätigen Einflusse der Beschäftigung mit Musik, Dichterwerken ꝛc. zwischen den Berufsarbeiten.

§. 252.

Unter denselben Einflüssen kann dadurch, daß die alten Reizzustände nach und nach erlöschen und neue an ihre Stelle treten, sogar in späteren Zeiten noch eine Umwandlung der Energie hervorgebracht werden, welche sich dann durch eine Veränderung in den Seelenthätigkeiten kund giebt; und diese Veränderung ist um so leichter möglich, je weniger noch die erste Energie fest geworden ist.

Manchmal wird auch nur durch stark einwirkende Einflüsse die vorhandene Energie für eine Zeit lang durch eine andere verdrängt, bis nach dem Erlöschen dieser die alte wieder in ihre Rechte eintritt. Dieser Zustand ist dem §. 248 angeführten sehr nahe verwandt. Bekannt ist, wie stark ergreifende Ereignisse einen Menschen oft längere oder kürzere Zeit ganz umwandeln können.

Sogar freiwillig kann man eine solche vorübergehende Energie setzen, wenn man sich eine Zeit lang streng einseitig mit Anschauungen nur einer bestimmten Art beschäftigt. Man kann sich auf diese Weise vorübergehend in mißmuthige, lustige, grobe, höfliche rc. „Laune," wie man es nennt, versetzen. Man könnte dieses Selbstpotenzirung nennen, weil dadurch geringere Elemente der Seelenstimmung durch eigene Thätigkeit der Seele potenzirt werden.

§. 253.

Mangel an erneuerter Erregung einer bestimmten Art von Reizzuständen, sei es, daß die Erregung von Außen her oder von der Seele aus geschehe, läßt diese endlich gänzlich erlöschen, der Antheil derselben an der Energie geht dadurch zu Grunde und früher gezeigte Sinnesart oder Handlungsweise hört dann auf, bemerkbar zu sein. Man bemerkt solches bei Personen, welche einsam wohnen oder sich sehr zurückgezogen halten, und auch bei solchen, welche ein Geschäft, welches ihnen einen besonderen Charakter aufdrückte, verlassen haben, ehe der Einfluß der Anschauungen des Geschäftes auf lange Zeit hin bestimmend für die Energie der Hirnfaser geworden ist.

Mehr noch werden nicht unterhaltene Reizzustände verwischt, wenn neue und lebhaftere Anschauungen an ihre Stelle treten und sie verdrängen. Bei Wechsel des Kreises der Anschauungen verschwinden daher die den früheren Anschauungen entsprechenden Reizzustände schneller, als bei gänzlichem Mangel an neuen Anschauungen. Bei vieler Zerstreuung (d. h. Wechsel der Anschauungen) verwischen sich deshalb frühere Eindrücke leichter, als bei gänzlicher Beschäftigungslosigkeit.

§. 254.

Ursprünglicher Mangel an Mannigfaltigkeit der Anschauungen hat die Folge, daß die Reizzustände, welche die Energie

der Hirnfaser bilden, nur geringe Mannigfaltigkeit zeigen können und daß daher die Sinnesart und Handlungsweise der betreffenden Leute immer eine große Einseitigkeit zeigen, oft viele Gewandtheit in dieser Richtung, aber große Beschränktheit in jeder andern Beziehung. Beispiele geben unsere Bauern und die ungebildeten Stände überhaupt.

§. 255.

Die Art wie die Energie der Hirnfaser sich äußert, ist eine verschiedene; sie kann sich äußern im Gebiete der motorischen Nerven, im Gebiete des Sinnenlebens und im Gebiete des Seelenlebens.

Die Anschauungen oder vielmehr die dieselben begleitenden Reizzustände der Hirnfaser geben verschiedenen, ihnen entsprechenden, Bewegungen Entstehung, indem sie nach dem Gesetze der gegenseitigen Anregung Reizmittel für die motorischen Nerven werden (Vergl. den vorhergehenden Abschnitt: Ueber den Einfluß der Hirnfaser auf die motorischen Nerven). Da nun die Energie der Hirnfaser ihren Grund hat in der Art des chronischen mittleren Reizzustandes derselben, — und da dieser zusammengesetzt wird aus der Nachdauer der früher vorhanden gewesenen Reizzustände, so ist ersichtlich, daß wenigstens diejenigen Reizzustände, welche die herrschenden in dem chronischen mittleren Reizzustande sind, in gleicher Weise einen Einfluß auf die motorischen Nervenfasern haben müssen, wie die durch einzelne Anschauungen in stärkerem Grade geweckten Reizzustände; — und es erklärt sich hieraus der Umstand, daß Haltung des ganzen Körpers und Ausdruck des Gesichtes den herrschenden Anschauungen der Seele zu entsprechen pflegen. Mit edelen Anschauungen sich Beschäftigende (Edel-denkende) haben andere Körperhaltung und Ausdruck des Gesichtes als Niedrigdenkende; und gewissen Geschäften ist ein besonderer Charakter der Haltung und des Gesichtes eigenthümlich, ohne

daß dieser allein durch die stärkere Uebung gewisser motorischer Nerven in Folge der Art der Beschäftigung zu erklären wäre.

§. 256.

Bedeutender ist der Einfluß der Energie der Hirnfaser auf das Sinnenleben.

Jeder Reizzustand der Sinnesnerven erregt einen Reizzustand der Hirnfaser, welcher zur Vorstellung und Anschauung wird. Es wurde früher, bei Betrachtung des Gesetzes der gegenseitigen Anregung, gesehen, daß die Reizzustände einer Nervenfaser (mögen sie geweckt sein, in welcher Weise es sei,) immer nur der Energie derselben entsprechend sein können. Die Vermittlung der Aufnahme äußerer Eindrücke in die Seele mittels der Hirnfaser geschieht dadurch, daß diese zuerst von den Sinnesnerven angeregt wird. Die Energie der Hirnfaser muß demnach Antheil nehmen an der Bildung desjenigen Reizzustandes der Hirnfaser, welcher, von Außen angeregt, die Anschauung zunächst veranlaßt; daher wird die Anschauung, welche zwei verschiedene Personen von demselben Gegenstande fassen, verschieden sein müssen. Auf die körperlichen Eigenschaften des Gegenstandes kann diese Verschiedenheit nicht gehen, denn diese müssen immer von Allen, welche gesunde Sinne haben, in gleicher Weise erkannt werden; es gibt aber noch ein anderes Element in der Anschauung, welches in der Art und Weise besteht, wie die Seele den empfangenen Eindruck auf sich selbst bezieht; dieses Element ist es, welches durch die Energie der Hirnfaser bestimmt wird. Die Umgangssprache hat, um dieses zu bezeichnen, den sogleich anzuführenden besonderen Ausdruck. Der Maler, der Spekulant, der Krieger, der Fuhrmann, Alle diese sehen dieselbe ebene Gegend, was das Auffassen der körperlichen Eigenschaften der Gegend betrifft, in derselben Weise, aber der Maler, „sieht in der Ebene" nur eine langweilige Landschaft, — der Spekulant guten Bo-

den für Eisenbahnen, — der Krieger ein schönes Uebungsfeld, — der Fuhrmann hübsch ebenen Weg. „In demselben Volkslied hört" der Musikkenner schlechten Gesang, — der Grammatiker falsche Verse, — der Dichter schöne Bilder, — der Freund der Volksdichtung einen herrlichen Ausdruck des Volkskarakters. — Auch bei vorübergehenden Energieen zeigt sich dasselbe Verhältniß. Der Vergnügte faßt Alles von der heiteren, der Mißmuthige von der finsteren Seite auf.

§. 257.

Die einzelnen, den chronischen mittleren Reizzustand zusammensetzenden Reizzustände können durch verschiedene Anläße, wie in den Sinnesnerven, so auch in der Hirnfaser wieder lebendiger geweckt werden und dadurch in der Seele wieder zu Anschauungen werden. In Augenblicken, in welchen gerade keine anderen Anschauungen die Seele beschäftigen, tauchen dann diese einzelnen Elemente des chronischen mittleren Reizzustandes wieder aus diesem hervor und geben der Seele Anschauungen, mit welchen sie sich beschäftigt. Sie können geweckt werden durch uns unbekannte, vielleicht körperliche Verhältnisse, — oder durch das Vorhergehen verwandter Reizzustände, — oder auch durch freie Selbstbestimmung der Seele. Auf diesem Latent-bleiben und gelegentlichen Lebhafter-werden der einzelnen Elemente des chronischen mittleren Reizzustandes der Hirnfaser beruhen die Erscheinungen des Gedächtnisses. Welcherlei Bilder nun das Gedächtniß auf diese Weise aufbewahrt hat, solcherlei müssen dann immer die Seele beschäftigen und dadurch Einfluß auf das ganze Seelenleben äußern. Sind die Bilder unedler Art, so werden sie die Seele immer tiefer in unedle Anschauungen versenken; — sind sie edlerer Art, dann üben sie stets einen wohlthätigen Einfluß auf die Seele; ein Jeder weiß, wie wohlthätig erhebend die Erinnerung an schönen Gegenden, musikalische Genüsse, edle Hand-

lungen ꝛc. sich jederzeit erweist, und wie erfreulich es ist, einen größeren Schatz solcher Anschauungen im Gedächtnisse zu haben.

§. 258.

Bei den Anschauungen, die auf solche Art rein im Gedächtnisse entstehen, und die wir deshalb als reine Gedächtnißanschauungen bezeichnen können, hat man immer eine gewisse Empfindung des früheren Eindruckes, eine Art von subjektiver Empfindung. Bei der Erinnerung an einen Gesang hat man eine gewisse Empfindung von demselben, bei der Erinnerung an ein Haus hat man ein gewisses Bild desselben bis in seine kleinsten Theile; aber diese Bilder sind trüb und undeutlich, sie sind nur wie ein Schatten „vor dem Auge der Seele," wie man sich ausdrückt. — Die Ursache dieser Bilder sind die Reizzustände der Hirnfaser und sie begleiten immer die reinen Gedächtnißanschauungen. — Sie sind aber wesentlich verschieden von den subjektiven Sinneserscheinungen, welche früher, als in Begleitung von Anschauungen auftretend, beschrieben sind. Das schärfste Gedächtnißbild, wie wir es nennen können, ist wesentlich ein Anderes als die subjektive Gesichtserscheinung von demselben Gegenstande. In der letzteren scheint der Gegenstand wirklich außer unserem Körper vor unseren Augen zu sein, und das schwächste Bild dieser Art ist uns, weil scheinbar objektiv, lebhafter als das genaueste Gedächtnißbild, von welchen wir eigentlich nicht sagen können, wo es ist; es kommt uns vor, als wäre es in unserem Kopfe drinnen; drum pflegen wir auch zu sagen: „Ich habe das Bild davon noch deutlich im Kopfe."

Den Uebergang dieser Gedächtnißbilder in wirkliche subjektive Gesichtserscheinungen habe ich öfter bei meinen Versuchen zu beobachten Gelegenheit gehabt. Wenn ich mir eine recht lebhafte Anschauung von irgend einem Gegenstande weckte, dann sah ich erst das Gedächtnißbild, dann kam mir erst ein

Theil des Bildes scheinbar vor die Augen, dann, indem dieser wieder undeutlicher wurde, ein anderer und so fort, und endlich nach längerem Schwanken stand mir das ganze Bild vor den Augen; es war nicht anders, als wenn es sich erst hätte losringen müssen; — manchmal auch entstand erst ein unvollständiges Bild in unbestimmten Umrissen vor den Augen und dieses wurde dann nach und nach reiner und schärfer. — Ich glaube, daß wir in diesem allmähligen Entbinden des Bildes die Anregung der sensorischen Fasern von der Hirnfaser aus erkennen dürfen, und in dem Schwanken des Bildes eine Parallele haben mit den schwankenden Anregungen motorischer Nerven, welche sich bei Anstrengungen zu feineren Bewegungen in den unbeholfenen Aktionen ungeschickter Leute zu erkennen geben.

§. 259.

Daß auch Bewegungsanschauungen bisweilen im Gedächtnisse wieder auftauchen und auf die motorischen Nerven einwirken können, beweisen die Fälle, in welchen längst nicht mehr ausgeführte Bewegungen ohne bekannte Ursache plötzlich einmal wieder ausgeführt werden. Es pfeift z. B. Jemand vor sich hin und geräth dabei, ohne selbst zu wissen wie, in eine alte längstvergessene Melodie, an welche er sich erst wieder erinnert, wenn er sie von sich selbst pfeifen hört.

§. 260.

Die Reizzustände der Hirnfaser können unmöglich immer in Menge und Stärke genau dem Reizbedürfnisse derselben entsprechen. Es muß zu Zeiten ein Mangel, zu Zeiten ein Uebermaaß von Reizung der Hirnfaser vorhanden sein; und es müssen dadurch abnorme S t i m m u n g s z u s t ä n d e der Hirnfaser aus Mangel an Anregung und aus Ueberreizung gegeben sein. — Der normale Stimmungszustand muß wieder hergestellt

werden, im ersteren Falle, wenn Anregung, im letzteren Falle, wenn Ruhe vergönnt wird. — Vergl. was darüber in den Abschnitten über den Stimmungszustand der Nervenfaser, und über die Gefühle gesagt ist.

§. 261.

Die Stimmungszustände der Hirnfaser müssen nach Analogie derselben Zustände der peripherischen Nervenfaser Gefühle und Bedürfnisse veranlassen. Wir erkennen dieselben in den unangenehmen Gefühlen, welche das Bedürfniß nach Beschäftigung und Unterhaltung, und das Bedürfniß der Ruhe nach angestrengter Beschäftigung begleiten. Mit diesem letzteren stellt sich sogar häufig zugleich ein drückender, tiefer Schmerz im Innern des Kopfes ein. — Die Herstellung des normalen Stimmungszustandes giebt sich in dem Angenehmen der Beschäftigung nach langer Ruhe und der Ruhe nach langer Beschäftigung kund.

Je nach der Art der Energie der Hirnfaser, der Art der Beschäftigung ꝛc. müssen sich hier in Beziehung auf die einzelnen Individuen dieselben Verschiedenheiten zeigen, welche früher für das peripherische Nervensystem besprochen wurden.

§. 262.

Aus dem Stimmungszustande der Hirnfaser und der Uebereinstimmung des Reizbedürfnisses derselben mit ihrer Anregung möchten sich viele der Bestimmungen des Angenehmen und Unangenehmen in der Sinnesempfindung, welche wir früher als von psychischen Ursachen abhängig erkannt haben, leicht herleiten lassen; doch befürchte ich in der weiteren Ausführung dieses Gegenstandes mich zu weit auf das Feld des Hypothetischen wagen zu müssen, — und muß mich deßhalb für diesen und den im vorigen Paragraphen berührten Punkt auf diese Andeutung beschränken. Die weitere Ausführung würde sich

auf die Anwendung der Gesetze des Stimmungszustandes für die Hirnfaser und auf die Berücksichtigung des über die Theilnahme der Hirnfaser an der Entstehung der Empfindungen und Anschauungen früher Gesagten gründen müssen.

Anhang.

Einige Bemerkungen über die Versuche an dem Gehirne lebender Thiere.

Es sind schon außerordentlich viele Versuche an lebenden Thieren angestellt worden, um die Bedeutung der einzelnen Hirntheile zu ermitteln. Das Ergebniß aller dieser Versuche ist sehr unbedeutend und hat noch beinahe keinen Aufschluß über die Physiologie des Gehirns gegeben. Der Grund dieses geringen Erfolges scheint nur darin zu finden zu sein, daß man bei Anstellung der Versuche von Prinzipien ausging, welche wenig geeignet waren, die Versuche mit Glück zu leiten.

An der Masse des Gehirns zeigen sich viele Hervorragungen, Markstränge ꝛc., welche als Brücke, Sehhügel, Vierhügel, Hirnschenkel ꝛc. bekannt sind. Nach der Art, wie bisher die Hirnversuche angestellt wurden, muß man glauben, daß alle diese Theile als besondere Bildungen angesehen worden sind, welche, zusammengehäuft, die Masse des Gehirns bilden, und deren jede einzelne eine besondere Bedeutung für den Organismus habe, wie etwa auch die Leber und die Lunge besondere Bedeutungen haben. Durch Entfernung eines oder des anderen dieser Theile und Beobachtung der nachfolgenden Veränderungen in dem Organismus suchte man sodann diese Bedeutung zu ermitteln.

Abgesehen davon, daß in das Ergebniß des Versuches nothwendig auch solche Erscheinungen aufgenommen werden mußten, welche nur Folgen der Operation, und des Versuchs an sich, nicht der Hirnverletzung sein konnten (wie das Böse-

werden und Fliehen der Thiere), und daß dadurch die Beobachtung unrein wurde, — durfte man auch aus den erlangten reinen Folgen der Hirnverletzung nicht die Schlüsse ziehen, welche daraus gezogen wurden.

Die Anatomen haben uns gelehrt, daß das ganze Gehirn und alle einzelnen Theile desseben der Hauptsache nach aus Nervenfaserzügen bestehen, welche theilweise zentrale Endigungen der peripherischen Nerven, theilweise besondere Faserzüge sind; die eigenthümliche Anordnung dieser Faserungen unter sich und mit der grauen Substanz geben sich äußerlich als die erwähnten Hervorragungen und Stränge kund. Die Anatomie beschreibt und benennt diese Hervorragungen, aber sie meint damit in den meisten Fällen nicht gewisse Hirnmassen, sondern eigentlich nur die mathemathische Größe, das Hervorragen. Ein Beispiel möge die Brücke sein: die Brücke ist eine Hervorragung auf der unteren Fläche des verlängerten Rückenmarkes; fragen wir nun, welches greifliche Gebilde wir unter der Brücke zu verstehen haben, so bekommen wir keine Antwort, sondern erfahren nur, daß an dieser Stelle das verlängerte Rückenmark etwas dicker ist, weil sich die crura cerebelli ad pontem zum Theil zwischen die Faserungen der Pyramiden und Oliven hereinlagern, zum Theil sie auch umfassen; — so ist also die Brücke nur die Hervorragung, welche durch diese Anschwellung gebildet wird, also eigentlich nur eine mathematische Größe, und eine mathematische Größe ist kein anatomischer Theil eines Organismus. — Das Gehirn besteht, abgesehen von der grauen Masse, wesentlich nur aus drei Theilen, nämlich den zentralen Enden der motorischen Nerven, den zentralen Enden der sensorischen Nerven und den besonderen Faserungen. Will man durch Ausschneiden oder dergleichen von einer Hirnparthie, an deren Bildung einer oder mehrere dieser Theile Antheil nehmen, die Bedeutung dieses Theiles ermitteln, und aus dem Erfolge Schlüsse ziehen,

so verfällt man in denselben Fehler, in welchen man verfallen würde, wenn man die Bedeutung der Ganglien an den sensorischen Nervenwurzeln dadurch ermitteln wollte, daß man dieselben durchschnitte oder ausschnitte; nach einem solchen Versuche würde die Empfindlichkeit der von dem Nerven, an welchem experimentirt wurde, versehenen Theile gelähmt: wenn man nun daraus schließen wollte, daß in den Ganglien die Empfindung zu Stande käme? Das wäre ja nicht anders, als wenn man die Nieren für den Sitz der Lebenskraft erklären wollte, weil Hunde krepiren, wenn man ihnen die Nieren ausschneidet. — Und doch sind in diesem Sinne die meisten Versuche an dem Gehirne angestellt, und aus deren Ergebnissen Schlüsse gezogen worden, wie die Vergleichung derselben lehren wird.

Außerdem glaube ich auch nicht, daß man die einzelnen Gegenden des großen Gehirnes in der Art, wie dieses so häufig geschieht, gewissermaßen als die Werkstätten eines und des anderen Seelenvermögens, oder einer und der anderen körperlichen Funktion ansehen darf. Eine solche Ansicht muß die Erklärung des Zusammenhangs der verschiedenen Seelenerscheinungen und körperlichen Funktionen unter sich und unter einander sehr erschweren, und geräth in große Verlegenheit, wenn sie erklären soll, wie bei bedeutenden Störungen und Verletzungen des Gehirnes alle Seelenthätigkeiten ungestört bleiben können. — Es scheint mir richtiger zu sein, die besonderen Faserungssysteme des Gehirns als denjenigen Theil anzusehen, welcher an allen Seelenoperationen Theil nimmt, und welcher dieses auch eben so gut im Stande sein muß, als der Sehnerve im Stande ist, durch blau und durch gelb und durch roth in besondere Reizzustände zu gerathen; — und wie noch der kleinste Theil des Sehnerven in alle diese Reizzustände treten kann (z. B. der zentrale Stumpf nach der Ausrottung des Augapfels), so muß auch ein verhältnißmäßig geringer

Theil der besonderen Faserungen des Gehirns immer noch im Stande sein, an dem sinnlichen Seelenleben Theil zu nehmen und dessen Erscheinungen zu vermitteln, daher denn Substanzverluste ohne bemerklichen Nachtheil in dem Gehirne gesetzt werden können. — Der besonderen Faserungen des Gehirns sind mehrere, vielleicht, daß jedem von diesen besondere Bedeutung für die Seelenthätigkeiten zukömmt? Ich kann es nicht entscheiden; meine Untersuchungen haben noch nicht die Nothwendigkeit einer solchen Annahme erkennen lassen.

Nach meiner Ansicht könnten die Erfolge von Hirnversuchen nur dann günstig ausfallen, wenn man statt der Eintheilung des Gehirns nach äußeren Erhöhungen, mehr die Zusammensetzung desselben aus jenen drei Elementen berücksichtigte, und durch anatomische Untersuchungen und durch physiologische Versuche das Gebiet derselben zu erforschen suchte, wie dieses Budge für die zentrale Endigung verschiedener Nerven gethan hat.

---

9) Ueber einige Erscheinungen des Traumlebens.

§. 263.

Unter dem Traume verstehen wir die Summe der in dem Schlafe für den Schlafenden oder den Zuschauer erkennbare hervortretenden Seelen- und Nerventhätigkeiten; also die verschiedenen Anschauungen, welche die Seele während des Schlafes bewegen, die Sinnesphantasmen und die Muskelbewegungen des Schlafenden.

Es kann hier nicht die Absicht sein, das Wesen und die eigentliche Ursache des Schlafes zu ermitteln; diese Aufgabe bietet für unsere jetzigen physiologischen Kenntnisse noch zu viele Schwierigkeiten, als daß sie genügend gelöst werden könnte; — es soll auch hier nicht die Aehnlichkeit und Verschiedenheit des Schlafes und seiner Erscheinungen von anderen bewußtlosen Zuständen, dergleichen wir als Begleiter gewisser Krankheiten, in der Ohnmacht und im höchsten Grade des Rausches kennen, untersucht werden; — sondern es sollen blos nach Anleitung der früher aufgestellten Sätze über den Zusammenhang der drei oben erwähnten Hauptmomente des Traumes unter sich und mit äußeren Verhältnissen einige Andeutungen gegeben werden.

§. 264.

Während des Schlafes ist die Seele thätig, denn sie vermag zu denken, Anschauungen zu bilden und sogar in Affekte

zu gerathen. Die Hirnfaser ist im Stande zu funktioniren, denn sie vermag die Entstehung von Anschauungen aus Sinneseindrücken und die Entstehung von Bewegungen zu vermitteln, und kann durch die in ihren chronischen mittleren Reizzustand eingegangenen Elemente Gedächtnißanschauungen in der Seele wecken. Die motorische Faser ist reizempfänglich, denn sie kann durch psychische Momente angeregte Bewegungen vermitteln. Die sensorische Faser ist ebenfalls reizempfänglich, denn oft unbedeutende Eindrücke, leise Berührungen, Licht, welches noch dazu durch die Augenlieder gedämpft wird rc., sind im Stande, bestimmte Reaktionen, wie Herumwälzen, Reflexbewegungen u. dergl. zu wecken.

§. 265.

Wie im Zustande der Ruhe von äußerer Anregung in den Sinnesnerven die einzelnen den chronischen mittleren Reizzustand zusammensetzenden Reizzustände wieder auftauchen und zu subjektiven Empfindungen werden können, vergl. S. 56—57. Zu der Annahme, daß auch während des Schlafes, als eines Zustandes der Ruhe von äußerer Anregung, diese Erscheinung noch fortdauert, nöthigen viele Erscheinungen des Traumlebens. Es spricht schon dafür, daß in dem Traume vorzugsweise Eindrücke wiederkehren, welche erst vor nicht langer Zeit oder in stärkerem Grade auf uns eingewirkt haben, deren Reizzustände also in den Sinnesnerven noch die lebhaftesten sind. Dahin gehörige Beobachtungen aus dem Gebiete seiner eigenen Erfahrung werden Jedem leicht zu Gebote stehen.

Den Beweis aber dafür, daß eine gewisse Art von Traumbildern primär durch wirkliche Reizzustände der Sinnesnerven geweckt werde, liefert zunächst der Umstand, daß die Gesichtsphantasmen, welche man noch wachend beobachtet, sich allmählig in die Traumbilder hinüberziehen, und daß nach dem Erwachen häufig noch die Nachbilder der erst gesehenen Traum-

bilder vor den Augen schweben (Vergl. Müller über die phantastischen Gesichtserscheinungen. S. 24—26, 36 und 49—53). Müller führt an dem genannten Orte die Beobachtungen von Cardanus, Spinoza, Gruithuisen und seine eigenen an. Müller's Beobachtungen kann ich aus eigener Erfahrung vollkommen bestätigen. Den allmähligen Uebergang der Phantasmen vor dem Einschlafen in die Traumbilder habe ich häufig beobachtet, wenn ich, gerade eben eingeschlummert, wieder geweckt wurde; auch die Nachbilder der Traumphantasmen hatte ich oft Gelegenheit zu beobachten; dreier Fälle entsinne ich mich ganz deutlich.

Ich ging im Traume in einem finsteren, engen Thale neben einem Kanal hin, in welchem das Wasser trüb und schwarz floß; da kam plötzlich ein kleiner hellgelber Mops und bellte mich heftig an, indem er immer zu beißen drohte; ich wehrte denselben ab, indem ich mich, wie er auch herumsprang, immer nach seiner Seite kehrte; darüber erwachte ich, es war bereits ziemlich helle Morgendämmerung, und ich sah noch längere Zeit das deutliche schwarze Nachbild des Mopses vor meinen Augen schweben.

Ein ander Mal träumte mir von einer Gesellschaft; das Gewirr war bunt und die Bedienten liefen mit den Theebrettern hin und her; ich faßte gerade einen, welcher mit großer Behendigkeit zur Thüre hinaus ging, in's Auge, da wachte ich auf, es war schon dämmerig, und ich sah noch längere Zeit das dunkle Bild des Bedienten, welcher in etwas vorgebogener Stellung das Theebrett hielt, vor mir.

Eine gleiche Erscheinung von einem Kapuziner, welcher eine Pistole in der Hand hielt, ist später zu erwähnen.

Diese Nachbilder erschienen mir alle als dunkle Schatten mit etwas verwaschenen Rändern.

Auch in einem Dichterwerke fand ich einmal eine Andeutung von einer solchen Erscheinung, was darauf hinweisen

mag, daß diese Thatsache auch schon anderweitig beobachtet wurde. Ladislav Pyrker läßt in seinem: Rudolph von Habsburg, den Kaiser in der Nacht in seinem Zelte auf dem Sessel schlafen, im Traume erscheint ihm sein im Rhein ertrunkener Sohn Hartmann und spricht tröstliche Worte zu ihm:

Rudolph fuhr von dem Stuhl'. Er wähnte den fliehenden Schimmer
Noch an der Decke des Zeltes zu schau'n, und zitterte, starrend
Hin, den Gesichten der Nacht.

(10 Gesang. Vers 403—405.)

Einen weiteren Beweis gibt der Umstand, daß Personen, bei welchen ein oder der andere Sinnesnerve gelähmt oder atrophisch ist, keine diesem Sinne entsprechenden Traumanschauungen haben. Auf Seite 66 wurden bereits der lehrreichen Untersuchungen Heermann's über die Träume der Blinden gedacht, und auch dort erwähnt, daß solche, welche lange Zeit ganz blind waren, keine Traumgesichte mehr hatten. Diesen Beobachtungen reihen sich die folgenden von Darwin (Zoonomie I. 1. S. 35—36) von zwei Blinden und einem Tauben an: Nachdem er den tauben Patienten geschildert hat, fährt er fort: „Aber was die Hauptsache ist, er versicherte mich, daß es in seinen Träumen ihm immer vorkomme, als wenn sich die Leute vermittels der Fingersprache oder des Schreibens mit ihm unterhielten, daß er aber nie jemand sprechen höre" [1]). Von den Blinden sagt er, nachdem er mitgetheilt, daß der eine an schwarzem Staar, der andere an collapsus bulbi leide: „Beide erzählten mir, daß sie sich nicht

[1]) Darwin macht hierbei schon die Bemerkung: „Diese Beobachtung kann einiges Licht über die medicinische Behandlung tauber Leute verbreiten; aus ihren Träumen könnte man vielleicht lernen, ob ihr Gehörnerve paralytisch sei, oder ob die Taubheit von einem Mangel des äußern Organs herrühre."

erinnerten, je von sichtbaren Gegenständen geträumt zu haben, seitdem sie ihre Augen völlig verloren hätten."

§. 266.

Wirklich von Außen geweckte Sinnesempfindungen können ebenfalls Anschauungen wecken, welche in der Gestalt von Traumbildern sich entweder mit bereits vorhandenen Traumbildern vermischen (vergl. Müller a. a. O. S. 50), oder besonderen Traumbildern Entstehung geben.

Diese besonderen Traumbilder sind oft ganz merkwürdig phantastisch und das tollste Zeug träumen wir oft, wenn einzelne Sinnesempfindungen uns Träume erwecken. Bekannt ist, wie ein Zugwind, welcher durch das Fenster kömmt, Träume von Reisen in schlechtem Wetter, Sturm ꝛc. veranlaßt; unordentlicher Lärm läßt uns von dem Einsturz eines Hauses, Umstürzen eines Wagens träumen; bei zu fest zugebundenem Hemdkragen träumen wir von Strangulation ꝛc. Ein Bekannter erzählte mir einmal, wie er eine ganze Geschichte von einem Gespenst geträumt habe, welches ihm die kalte Hand auf die Brust gedrückt hätte; als Grund des Traumes wies sich der Umstand aus, daß seine eigene linke Hand auf seiner Brust lag und eingeschlafen war. Ich erinnere mich irgendwo die Geschichte eines englischen Schiffskapitäns gelesen zu haben, welchen seine Bekannten durch einige in's Ohr gemurmelte Worte in den Traum eines Sturmes versetzen konnten. „Wenn wir zufällig durch das Knarren einer Thüre, welche in unsrer Schlafkammer geöffnet wird, erweckt worden, so träumen wir selbst in dem Augenblicke des Erwachens eine ganze Geschichte von Dieben und von Feuer" (Darwin Zoonomie übers. v. Brandis I. 1. S. 304). — Mögen wir aber auch alles Mögliche durch einander träumen, die Empfindung, welche den Traum geweckt hat, spielt immer eine Hauptrolle dabei.

Ich glaube, daß sich diese Träume nach den Gesetzen

erklären lassen, welche wir über die Ergänzung der Anschauungen aus dem Gedächtnisse kennen gelernt haben. Die Eindrücke, welche uns während des Schlafes werden, sind immer so einfacher Art, daß sie zunächst nur Vorstellungen erwecken; die gewöhnlichsten sind Kühle oder Wärme, Druck, Licht und Schall. Diese einzelnen Vorstellungen verbinden sich dann mit anderen verwandten Vorstellungen oder mit solchen anderen Vorstellungen, welche, nach uns unbekannten Gesetzen, zufällig oder durch erstere geweckt, gleichzeitig entstanden sind, und auf diese Weise entstehen dann Anschauungen der Art, welche in §. 140 näher bezeichnet sind. — Wunderbar muß es nur erscheinen, daß die auf diese Weise gebildeten Anschauungen gewöhnlich von so abentheuerlicher Gestalt sind, während doch die Anschauungen derselben Art im wachen Zustande mehr oder weniger die richtigen sind und sich jedenfalls nicht weit von den wirklichen Verhältnissen, in welchen wir leben, entfernen. Der Grund davon möchte vielleicht darin zu finden sein, daß in dem Schlafe alle äußeren Eindrücke der Umgebung ferne gehalten sind, und deßhalb eine jede Anschauung, welche, sei es von Außen oder der Seele selbst angeregt, früher vorhanden gewesen war, in gleicher Weise wieder hervortauchen kann; während im wachen Zustande nur die Anschauungen des gewöhnlichen Lebens geweckt werden, wie einem auch in schauerlicher Umgebung lauter schauerliche Geschichten, in heiterer nur heitere Geschichten einfallen.

Inwieferne auch andere Sinnesnerven dann secundär an einem solchen Traume Theil nehmen können, soll später betrachtet werden.

§. 267.

Auch die Reizzustände der Hirnfaser mögen, ohne Anregung der vorher bezeichneten Art, aus dem chronischen mittleren Reizzustande auftauchend, Veranlassung zu Träumen und

Traumanschauungen geben. Wir haben zwar keine Beweise für eine solche Annahme, dürfen aber aus Analogie darauf schließen und sind dazu durch das in dem Abschnitte über die Energie der Hirnfaser Gesagte berechtigt. Wir müssen diese Entstehungsart von Träumen, in welchen demnach die Anschauungen reine Gedächtnißanschauungen sind, in allen den Fällen annehmen, in welchen keinerlei äußere Ursache und keinerlei subjektive Sinnesempfindung den Traum veranlaßt hat. Wie soll sich aber das eigentliche Entstehungsmoment des Traumes immer ermitteln lassen?

Auf diese Weise mag wohl zunächst nur Material, so zu sagen, für das Denken im Traume gegeben werden; Empfindungen, welche sich dann mit dergleichen Anschauungen sekundär verbinden können, gehören zu den nachher zu betrachtenden Erscheinungen.

§. 268.

Daß Anschauungen während des Schlafes als konstituirende Theile des Traumes in der Seele vorhanden sind, ist sicher; es darf uns daher gar nicht wundern, wenn wir die gewöhnlichen Folgen der Anschauungen, nämlich Bewegungen und subjektive Empfindungen ebenfalls in Folge der Traumanschauungen entstehen sehen.

Bekannt sind die mancherlei Bewegungen, welche Träumende in Zusammenhang mit ihren Traumanschauungen ausführen, das Wälzen, die Bewegungen mit den Beinen und Armen, das mehr oder weniger deutliche Reden oder Lachen, und der höchste Grad solcher Bewegungen, das Nachtwandeln. — Man hat wohl schon das Nachtwandeln als einen besonderen Zustand, den man dem magnetischen vergleichen wollte, ansehen wollen; ich kann aber in demselben nichts Anderes finden, als einen sehr sichtlichen Erfolg der Anschauungen, welche der Träumende hat, und wir finden auch so viele

Mittelstufen von den einfachsten Bewegungen im Schlafe bis zum ausgebildetsten Nachtwandeln, daß man die Grenze nicht genau bezeichnen kann. Viele Personen wälzen sich im Schlafe, andere arbeiten mit den Beinen, andere setzen sich im Bette auf und murmeln mehr oder weniger deutliche Worte, andere stellen sich im Bette auf die Füße, — soll nun das Nachtwandeln auf einmal eine andere Erscheinung sein, weil der Schauplatz wechselt und vor das Bett hinaus verlegt wird? Die Bewegungen der Nachtwandler gehorchen denselben Gesetzen, wie die Bewegungen Wachender; und wenn sie auch nicht sehen, so kann doch ihr Hautsinn und Muskelsinn für sie eben so leitend sein, wie für den Blinden. Warum also etwas Wunderbares in eine Erscheinung hinein legen wollen, welche im täglichen Leben Analogien häufig genug findet?

Daß auch im Traume subjektive Sinnesempfindungen durch die Anschauungen geweckt werden, dürfen wir daraus schließen, daß in die §§. 265, 266 und 267 erwähnten Arten von Träumen sich Traumbilder und Phantasmen anderer Sinne einmischen können, welche, wie wir gesehen haben, stets in Reizzuständen der sensorischen Nerven ihren Grund finden müssen, und in diesen Fällen offenbar nur Folge der früher erregten Anschauungen sein können. — Einmal gelang es mir auch die Entstehung einer solchen subjektiven Gesichtserscheinung wirklich zu verfolgen. Es träumte mir: ich lag an dem Boden an einem Waldabhang, da kam ein Kapuziner [1]) und schoß mir mehrmals eine Pistole über dem Kopfe ab; ich erwachte, (es war mondhelle Winternacht,) sah das Nachbild des Kapuziners mit der Pistole in der Hand als schwarzen Schatten an der Wand, und hörte zugleich noch in der Ferne das bekannte laute Knallen, welches bei Schlittenfahrten ein

---

[1]) Das Bild eines Kapuziners ist mir sehr geläufig, indem ich einen Tabaksbeutel, einen Kapuziner vorstellend, besitze.

Theil der Belustigung zu sein pflegt; es war an diesem Tage eine große Schlittenfahrt gewesen und die Schlitten kamen gerade zurück; einer fuhr noch vorbei, als ich bereits erwacht war. Es war also offenbar in diesem Falle aus dem Hören des Knalles die Anschauung von Pistolenschießen hervorgegangen (vergl. §. 266) und diese Anschauung hatte mir das subjektive Bild einer Pistole in der Hand eines Kapuziners geweckt.











